D. Gottlieb & Co.

Flippers Electroniques
Service Manuel

TABLE DES MATIÈRES

Section I	Introduction	I-1
Section II	Théorie des Opérations	II-1
Section III	Service & Réparation	III-1
	A. Procédure de vérification du jeu	III-1
	B. Guide de recherche des pannes	III-2
	C. Recherche des pannes avec le Simulateur	III-10
	D. Diagramme de pannes	III-11
	E. Recherche des pannes avec la Prom de Test	III-26
	F. Tests de l'alimentation et dépannage	III-30
	G. Tests du Driver et dépannage	III-31
	H. Tests des Afficheurs et dépannage	III-33
	I. Tests du Control Board et dépannage	III-34
Section IV	Désignation et couleur des fils	IV-1
Section V	Désignation des broches de connecteur	V-1
Section VI	Liste de pièces détachées	VI-1
Section VII	Plans et Schémas de câblage	VII-1
	A. Index	VII-1
	B. Schémas	VII-3

SECTION I

INTRODUCTION

Les jeux électroniques GOTTLIEB sont construits autour d'un circuit électronique exclusif, destiné à permettre une réparation rapide sur place par changement d'une ou plusieurs plaques de circuits imprimés (PCB's) ou la réparation d'interconnection de câblage, ou d'éléments conventionnels électromécaniques.

Ce manuel fournit une procédure complète de maintenance de tout le système, ainsi que de chaque plaque individuelle. Une théorie complète des opérations est fournie, ainsi qu'un guide de dépannage, une liste de pièces détachées, et des schémas.

SECTION II

THEORIE DES OPERATIONS

A. DESCRIPTIF

Le jeu électronique Gottlieb est la combinaison d'un jeu conventionnel électromécanique avec un système contrôlé par microprossesseur. Le système de contrôle microélectronique a été conçu et développé en collaboration avec ROCKWELL-INTERNATIONAL et utilise les caractéristiques du sysème microprossesseur PPS-4/2.

Les circuits de développement des fonctions du micro,, ainsi que les signaux de contrôle sont contenus sur une seule plaque (PCB) le contrôl-board. Le contrôl-board fournit des sorties à un Driver-Board, et à 5 afficheurs. L'alimentation du système électronique est obtenue à partir d'une plaque d'alimentation.

Les fonctions du plateau et de la porte fonctionnent comme une matrice de Switch, qui fournit des entrées au contrôl-board. Le contrôl-board interprète ces entrées et fournit les sorties nécessaires aux afficheurs, et à travers le driver-board au plateau.

Une explication détaillée des fonctions exécutées par chaque partie de tout le système, est fournie dans les chapitres suivants.

B. ALIMENTATION

L'alimentation utilisée dans les électroniques Gottlieb, est un circuit imprimé compact monté sur un support métallique qui sert aussi de radiateur.

Les tensions d'entrée sont fournies par un transformateur externe à l'alimentation. Le transformateur fournit 69 VAC, et 11,5 VAC, et 14 VAC par rapport à un point milieu commun. Les tensions de sortie sont + 5 VDC, — 12 VDC, + 8 VDC, + 4 VDC, + 60 VDC, et + 42 VDC.

Il y a deux parties distinctes dans l'alimentation. La première à être considérée fournit les sorties + 60 VDC et + 42 VDC seulement. Le 69 VAC est redressé par un pont de diode constitué de CR6 à CR9, et filtré par un condensateur C6. Le transistor ballast Q 2 (PIP 31 C) est polarisé par le transistor Q4 (MPSA 43) et la zener CR11 (1N4742 A). La régulation de courant est fournie par R13 et Q3 (2N3416). La sortie est ajustable par R16, la zener CR12 établit le + 42 à partir du + 60V. La seconde partie de l'alimentation emploie un régulateur intégré (IC1) pour fournir le + 5V et un autre (LIC1) pour le — 12V et + 8V sont aussi générés par cette partie.

La tension d'entrée de 14VAC est redressée par CR3 et CR4, et appliquée à LIC1 par la broche 3. La sortie de la broche 2 est de — 12 VDC. La protection de surtension est assurée par CR201 et SCR201.

La tension d'entrée de 14 VAC est redressée par CR3 et CR4, et appliquée à IC1 par les broches 7 et 8. La sortie broche 6 est appliquée à Q1 (PMD-12K40) darlington de puissance. Le + 5V est obtenu sur l'émetteur de Q1 à travers la résistance R1A. La sortie est ajustable par le potentiomètre R4. la protection de surtension est assurée par CR101 et SCR101.

Le 11,5 V continu est appliqué au pont R21 et CR21, pour obtenir le + 8 V. Les diodes CR22 et CR23 fournissent le + 4VDC à partir de la sortie du + 5 VDC.

C. DRIVER BOARD

Le driver-board fournit les informations nécessaires pour alimenter ou non les lampes et bobines contrôlées par le microprossesseur. Neuf circuits intégrés (SN74175) et 36 transistors contrôlent 36 lampes numérotées de L1 à L36, dans le manuel. Neuf autres transistors contrôlent 8 bobines.

Toutes les entrées arrivent sur le driver-board par le connecteur J1. Les signaux d'entrée LD1, LD2, LD3, LD4 arrivent sur la plaque par le connecteur J1 broche 3, 1, 2, 4, ces entrées sont en parallèle sur les entrées des 9 flip-flop D (Z1 à Z9). Neuf signaux d'horloge DS1 et DS9 arrivent par J1 et sont appliqués sur chacun des flip-flop D (Z1 à Z9), Avec un signal d'horloge positif sur un flip-flop D, une entrée haute donnera une sortie haute sur la base du transistor qui lui est associé, ce qui le rend conducteur. Les collecteurs sont reliés aux lampes par les connecteurs J3 et J5, et tous les émetteurs sont à la masse.

Les transistors Q1 et Q2 sont utilisés pour contrôler les éléments en 24 VDC de petite puissance, ex. : Relais de TILT et GAME OVER, Q3 contrôle de la lampe de « HIGH GAME TO DATE » et Q4 contrôle la lampe de « SHOOT AGAIN » du fronton et « SAME PLAYER SHOOT AGAIN » du plateau. Les 32 autres transistors de cette partie du circuit sont destinés à commander uniquement les lampes de 6 VDC 250 mA.

Les transistors Q25 à Q28 et Q30 à Q32 sont utilisés pour alimenter les bobines contrôlées par le CPU. Les impulsions d'entrée sont reçues du CPU et connectent momentanément les transistors dont les émetteurs sont à la masse, ce qui ferme le circuit des bobines qui sont connectées aux collecteurs par le connecteur J2 et J4.

Les transistors Q29 et Q45 forment un darlington et sont contrôlées par une impulsion arrivant sur le connecteur J1 broche 12. Ce montage sert à l'alimentation d'une bobine qui a besoin d'un courant élevé et d'un fonctionnement plus prolongé, comme la remise à 0 des cibles.

D. AFFICHEUR (display board)

Deux types différents d'afficheurs sont utilisés dans le jeu. Quatre afficheurs à 6 digits sont utilisés pour le score des quatre joueurs, et un afficheur de 4 digits pour afficher le nombre de billes et le crédit durant les parties, et le crédit et la loterie durant GAME OVER. Il est également utilisé pour les tests.

Toutes les plaques d'affichage ont un module FUTUBA, qui est un tube à vide qui contient les éléments physiques de l'affichage : anode, segments, grilles et filaments. Avant d'expliquer le mode de fonctionnement des deux types, une description du fonctionnement des tubes à vide fluorescents est nécessaire.

Lorsque le filament est chargé d'électricité et chauffé, des électrons sont émis. Si une tension positive est appliquée sur l'anode et la grille, les électrons émis sont accélérés et projetés sur l'anode en traversant la grille, ce qui excite les particules fluorescentes qui émettent de la lumière. Quand les tensions d'anode et de grille sont nulles ou négatives, les électrons n'atteignent pas l'anode et il n'y a pas de lumière émise.

Les tubes fluorescents présentent les caractéristiques suivantes :

1. Haute brillance.
2. Par l'adjonction d'un filtre une large gamme de couleurs peut être obtenue ; BLEU pour Gottlieb.
3. De jolis chiffres bien formés et agréables à l'œil.
4. Ils fonctionnent avec une assez basse tension et une faible consommation.
5. Longue durée de vie (estimée à plus de cent mille heures).

Ce qui s'applique aux deux sortes d'afficheurs 6 et 4 digits. Le filament qui agit comme une cathode travaille en alternatif. Ce qui assure une brillance plus uniforme. Pour couper les faisceaux d'électrons sur l'anode par la grille, une tension négative par rapport au filament doit être appliquée sur la grille. Or d'autre part comme la tension filament devient négative à chaque demi-cycle, mettre simplement la grille à la masse n'est pas suffisant pour éteindre l'afficheur. Cependant, si une basse tension continue positive est appliquée sur le filament en plus de la tension alternative, le filament peut toujours être maintenu à un potentiel positif, et mettre la grille à la masse est alors suffisant pour éteindre l'afficheur. C'est la fonction de la tension d'offset qui est appliquée au point milieu du transformateur d'alimentation des filaments. Les éléments correspondant aux segments d'anodes sont en parallèle sur chaque afficheur et la tension est appliquée par multiplexage aux segments correspondants ; simultanément la tension de grille est appliquée de la même façon sur chaque digit (l'un après l'autre). C'est ainsi qu'un seul décodeur est nécessaire pour chaque afficheur.

AFFICHEUR A SIX DIGITS (se référer au schéma)

Chacun des 6 digits, a 8 segments, de A à H. Le segment H est le chiffre 1 (centre pour un meilleur effet visuel). L'information relative aux segments est issue du CPU et entre sur les broches 7 à 14 du connecteur J1. Cette information est appliquée sur l'entrée de Z1, et toutes les entrées au niveau HAUT donneront des sorties HAUTES pour les segments correspondants de chaque digit du module. En même temps le CPU envoie l'information relative aux grilles sur J1 broche 1 à 6. Cette information est appliquée sur l'entrée de Z2 qui fonctionne comme Z1. Les 6 lignes de contrôle de grille sont alimentées sequentiellement par le CPU qui change aussi l'information relative aux segments pour chaque digit. La vitesse de multiplexage fait que les digits semblent tous allumés en même temps.

Une résistance de 10K est connectée entre Vdp et un point de décharge de grille sur le module (JD). Cela empêche la formation d'un espace de charge autour de la grille, ce qui diminuerait la brillance.

Pour les 6 digits Vdp est de + 60 VDC, la tension du filament est de 5 VAC et la tension d'offset est de + 8 VDC.

4 - AFFICHEUR A QUATRE DIGITS (se référer au schéma)

Il fonctionne exactement comme les 6 digits, aux exceptions près, ci-dessous. Chaque digit n'a que 7 segments, A à G, aussi il faut un circuit supplémentaire pour les segments B et C. Quand le nombre 1 doit être affiché, Z1 obtient ce résultat en appliquant l'information H de J1 broche 9 aux segments d'entrée B et C de Z2.

Les afficheurs 4 digits n'ont pas de point de décharge, Vdp est de + 42VDC la tension filament est de 3 VAC, et la tension d'offset est de + 4 VDC.

E. CONTROL BOARD (CPU)

La plaque du CPU des flippers électroniques Gottlieb assure de nombreuses fonctions. Pour une meilleure compréhension des possibilités globales, chaque fonction sera étudiée séparément.

La plaque du CPU contient le microprossesseur, des mémoires et des circuits entrées/sorties nécessaires pour communiquer avec les fonctions externes du jeu. Une compréhension de l'architecture de base du microprossesseur PPS - 4/2 de rockwell, aidera à suivre l'explication du mode de contrôle.

Le pps-4/2 est un système parallèle de 4 bits qui offre des possibilités considérables de calcul. Les fonctions de base sont assurées par un seul circuit appelé central processing unit (CPU).

Le CPU communique avec les autres circuits par un système de BUS commun. Le CPU peut aussi communiquer directement avec des éléments extérieurs au moyen de 4 sorties discrètes, et 4 entrées discrètes, et 4 lignes bidirectionnelles d'entrées/sorties.

Les mémoires sont les ROM/RAM. Chacune a une capacité de 2 K byte de programme en ROM et de 128 mots de 4 bits (512 bits) de RAM. Ces circuits ont aussi des possibilités d'entrée sortie qui autorisent le contrôle individuel de 16 portes entrée/sortie. Deux de ces circuits sont utilisés dans notre système.

Chaque circuit de fonction générale entrée/sortie GPI/0 (général purpose I/0) contient 12 entrées discrètes et 12 sorties statiques discrètes. Le GPI/0 est employé pour assurer les échanges directs de données ou les échanges de statuts et de fonction de contrôle avec un élément externe (billes, loterie etc.) La GPI/0 communique directement avec les circuits TTL.

Un circuit de fonction générale — matriçage et contrôle d'afficheur (GPKD - général purpose keyboard and display control) assure la liaison entre le microprossessor et les afficheurs. Le GPKD est connecté directement avec le microprossessor par le BUS de données.

Les fonctions de contrôle d'affichage du GPKD synchronisent et créent jusqu'à 32 caractères d'affichage qui sont émis en 2 groupes héxadécimaux. A et B. Deux registres d'affichage sont utilisés pour mémoriser ces données. Chacun de ces registres consiste en 16 registres de 4 bits et chacun a 4 sorties compatibles avec les circuits TTL pour communiquer avec les afficheurs. Une sortie de sélection d'afficheur combinée avec huit lignes de strobe forme les 16 caractères d'affichage pour chaque registre d'afficheur.

LE CPU (se référer au schéma)

Le CPU (U1) qui est le cœur du système, communique avec les autres circuits à travers un système de BUS commun. Celui-ci consiste en 12 bits d'adresse (A/B1 à A/B12), 8 bits d'instructions (I/D1 à I/D8, 2 signaux d'horloge A et B, une commande d'écriture et une d'écriture lecture (WI/O) et d'un signal de synchronisation SPO. (Synchronized power on signal).

Les tensions d'alimentation utilisées pour ce système sont — 12 VDC (VDD) et + 5 V (Vss). L'oscillateur d'horloge est interne au CPU. Le quartz Y1 (3.579 545 MHz) fournit le signal d'horloge A et B de 198.864 KHz.

La capacité de communication directe du CPU avec des circuits extérieurs est utilisée conjointement avec la P-GOL PROM Z 23. (P-GOL = Pin ball game oriented language). Il y a 4 entrées discrètes de Z23 au CPU - DIA1 à DIA4 - 4 sorties discrètes du CPU à Z 23 DØ1 à DØ4 et 4 entrées/ sorties discrètes entre le CPU et Z23 - DIØ1 à DIØ4.

La mémoire P-GOL est programmée pour permettre au CPU de coordonner les actions nécessaires durant une partie d'un jeu bien défini. La mémoire P-GOL est le seul élément qui doit être changé sur la plaque de contrôle pour utiliser cette plaque sur un autre jeu.

Les instructions de base qui s'appliquent à tous les jeux électroniques Gottlieb sont contenues dans les éléments mémoire I/0 U4 et U5.

MEMOIRES ET ELEMENTS ENTREE/SORTIE

Chaque élément a une mémoire ROM de 2K bytes de programme. Le CPU accède aux ROM par une combinaison de 11 bits d'adresse A/B1 à A/B11 et le signal de sélection ROM/RAM - (RRSEL).

L'élément mémoire U5 est utilisé pour échantillonner les contacts du plateau et de la porte. 5 lignes de sortie proviennent séquentiellement des portes entrée/sortie I/Ø O à I/Ø 4 et sont prolongées aux connecteurs J6 et J7 à travers Z8. Ces lignes ont 8 lignes de retour provenant de la matrice du plateau (qui arrivent sur la plaque CPU par J7) - appliquées sur U5 I/Ø portes I/Ø 8 à I/Ø 15 à travers les inverseurs Z9 et Z28.

L'élément mémoire U4 est employé pour contrôler les bobines. 8 des portes entrée/sortie I/Ø 0 à I/Ø 7 sont utilisées pour les signaux de sortie qui commandent le Driver-Board. Ces signaux sont acheminés jusqu'au connecteur J5 à travers Z6 et Z7.

ELEMENTS GENERAUX ENTREE/SORTIE GPI/O

Des entrées/sorties additionnelles sont disponibles grâce aux GPI/0 - U2 et U3. Chaque élément (GPI/0) a 12 entrées et sorties discrètes. Les éléments sont accessibles par un signal entrée/sortie qui provient du CPU et un signal simultané de 8 bits d'instruction de ROM. 4 des bits servent à adresser le chip et les 4 autres définissent l'opération d'entrée/sortie.

Les 4 bits du code opération sont interprétés par le GPI/0, ou bien copie le contenu de l'accumulateur dans un des 3 registres de sorties parallèles à 4 bits, ou bien donne un ordre de transférer les données de l'un des 3 récepteurs d'entrées parallèles à 4 bits dans l'accumulateur du CPU.

GPI/0. U3 est employé pour le contrôle des lampes. 4 des portes de sortie Ø 1 à Ø 4, sont utilisées comme sorties d'adresses de 4 bits vers le driver board par le connecteur J5 aux broches LDI à LD4 après avoir traversé l'inverseur Z26. 4 portes de sorties supplémentaires Ø 5 à Ø 8 servent à adresser Z30 un démultiplexeur 1 parmi 16, qui donne 9 lignes de strobe DS1 à DS9. Ces signaux sortent de la plaque de contrôle par le connecteur J5 à travers les inverseurs Z24 et Z25. Les lignes de strobe sont utilisées comme horloge pour 9 circuits de 4 basculeurs D. Sur la plaque de commande des lampes chacun d'eux reçoit les signaux LD1 à LD4 (en parallèle) ce qui permet de contrôler individuellement 36 lampes.

8 des portes d'entrée sur U3 servent à échantillonner les différents paramètres ajustables (interrupteurs S1 à S24) sur la plaque de contrôle ces 8 portes IN1 à IN8 sont reliées à la matrice à travers les inverseurs Z27 et Z29.

Trois autres entrées sur U3 IN10 à IN12 sont utilisées conjointement avec l'interrupteur de remise à zéro du CPU S25. Le contact d'éjecteur de bille sur le plateau et le tilt de porte. Ces entrées sont appliquées à U3 à travers des inverseurs Z29.

GPI/OU3 communique directement avec la PROM PGOL à travers les portes de sortie Ø 9 et Ø 10.

GPI/0.U2 est utilisé pour contrôler la RAM de comptabilité (bookeeping Z22). Les 12 portes de sortie Ø 1 à Ø 12 sont appliquées respectivement à travers les inverseurs Z3 et Z4 aux 8 entrées d'adresse A0 à A7 et les 4 entrées de données D11 à D14 de la RAM statique 256 X 4 - Z22. Sur Z22 les 4 sorties de données D Ø 1 à D Ø 4 sont respectivement appliquées à travers Z5 au x 4 entrées de U2 IN1 à IN4.

Le signal de commande d'écriture/lecture (W/R) est appliqué à Z22 à travers Z5 et généré par U4. Le signal d'autorisation (E2) généré par U4 ainsi que « POWER UP RESET » de Z2, sont appliqués à Z22 à travers un circuit CMOS - Z1. La tension d'alimentation VAB, est maintenue en permanence sur Z22 par un jeu de trois batteries, en l'absence de tension secteur (durée 6 mois).

ELEMENT GENERAL D'AFFICHAGE ET MATRIÇAGE (GPKD)

Le contrôle des afficheurs est assuré par l'élément GPKD U6 (général purpose keyboard and display control), 2 groupes de 16 registres de 4 bits sont utilisés pour emmagasiner les données d'affichage qui sont fournies par le BUS de données (DATA/BUS/CPU) ID5 à ID8. Les entrées ID1 à ID4 sont utilisées pour spécifier les commandes que doit accomplir le GPKD. Chacun des deux groupes de registres a quatre sorties et chaque sortie est capable de commander une fonction TTL. Les sorties du groupe A, DA1 à DA4 sont appliquées à travers Z11 à Z16. Les sorties du groupe B, DB1 à DB4 à travers Z11 et Z12 à Z17, Z16 et Z17 sont des décodeurs BSD à 7 segments dont les sorties vont au connecteur J2. Des circuits supplémentaires Z13-14-15 sont utilisés pour décoder les données de sortie du GPKD et fournissent le segment H de chaque groupe, cette sortie va aussi à J2.

Les sorties d'affichage sont synchronisées par les lignes de strobe sélect et display bank select. Le circuit de sélection de strobe fournit séquentiellement 8 signaux X0 à X7 chacun sur une ligne de sortie séparée. Le signal de choix de l'afficheur DBS (display bank sélect) a deux états DBS et $\overline{DBS}$ qui sont conjointement utilisés avec les 8 signaux de strobe ce qui donne un total de 16 sorties (strobe) D1 à D16. Ces 16 signaux sortent à travers Z18-19-20-21 au connecteur J3. De ce fait il est possible de multiplexer jusqu'à 16 caractères d'affichage pour chaque groupe de registre, ce qui donne un contrat direct pour un maximum de 32 caractères d'affichage.

F. PLAQUE DE SON ELECTRONIQUE

Les sons électroniques sont générés avec les éléments Z1 Z2 et Z3, LM 555 (timer) qui fonctionnent en multivibrateur astable. Chaque élément génèrera une sortie broche 3, lorsque la broche 1 est reliée à la masse. Les masses sont fournies par le DRIVER BOARD et entrent sur la plaque de son par le connecteur A7.

Les sorties de Z1, Z2, Z3, sont appliquées sur l'ampli Z4, broche 2. Le volume est ajustable avec R8. La sortie de Z4, broche 8 est appliquée au haut-parleur à travers C9.

SECTION III

SERVICE ET REPARATION

A. PROCEDURE DE VERIFICATION DU JEU

1. Vérifications préliminaires
   a. cordon secteur dans une prise adéquate avec terre
   b. tous les connecteurs en bonne place
   c. les switches des TILTS correctement ajustés (normalement ouvert)
   d. les SLAM switches correctement ajustés (normalement fermé)
2. Vérification d'alimentation
   a. positionner l'interrupteur général sur ON
   b. les relais de game OVER et TILT sont momentanément appelés puis relachés
   c. les afficheurs s'allument après 5 secondes.
3. Auto vérification
   *a. appuyer sur le bouton des tests pour obtenir le mode test
   b. vérifier les informations et les scores des tests 0-10
   c. vérifier l'action du bouton « RESET » sur le control board et la possibilité d'incrémenter le score avec le bouton des parties gratuites
   d. observer les afficheurs aux tests 11 & 12
   e. observer les lampes contrôlées au test 13
   f. observer les bobines contrôlées au test 13
   g. vérifier les indications de switches fermés au test 13
   h. éteindre l'appareil puis rallumer, répéter (b.) pour vérifier les batteries.
4. Vérification des monnayeurs
   a. vérifier le bon fonctionnement du N° 1
   b. vérifier le bon fonctionnement du N° 2.
      NOTE : Se référer au manuel de service pour le réglage des switches du CPU correspondants aux monnayeurs.
5. Vérification de la séquence de mise en route
   a. appuyer sur le bouton de crédit pour démarrer une partie
   b. observer si la mélodie du crédit est jouée
      NOTE : sélectable avec les switches du CPU.
   c. observer si le relais GAME OVER est actionné
   d. observer si la balle est éjectée du trou
   e. observer si toutes les parties du jeu se remettent à zéro (lampes, cibles, etc)
   f. observer un seul zéro clignotant sur le premier joueur, les autres étant éteints, le crédit se décrémente de 1 sur l'afficheur. L'afficheur des balles est au 1.

*Se référer au manuel de service pour une description détaillée de ce mode.

6. Vérification du mode de jeu
   a. fermer manuellement tous les switches du plateau pour vérifier leur bon fonctionnement, observer la correspondance correcte du score et des lampes.
      Fermer les switches de TILT, observer les indications de TILT, fermer le switch de OUTHOLE et observer si le TILT disparaît, ouvrir le SLAM switch et observer le mode GAME OVER.

B. GUIDE DE RECHERCHE DES PANNES

1. Suggestions générales
   Pour simplifier la liste suivante de pannes, toutes ces vérifications qui devront être faites lors de la recherche d'un problème sont répertoriées ci-après. Cela inclus la vérification des tensions et la vérification des fusibles.
   a. Vérifier les slam switches... il y a deux switches NORMALEMENT FERMES (ANTI-CHEAT & SLAM) sur chaque jeu, l'un est sur la porte et l'autre sur le côté de la caisse. Ces switches doivent avoir une tention adéquate afin d'éviter leur ouverture par des vibrations normales.
   b. Vérifier les switches de TILT... Il y a deux switches de TILT normalement ouvert sur chaque jeu. Un est sur le plateau et l'autre est le pendule. Ces switches doivent avoir une tension adéquate afin d'éviter leur fermeture par des vibrations normales.
   c. Vérifier les sorties de l'alimentation... Chaque fois que le guide de recherche l'indiquera, vérifier les sorties avec les câbles déconnectés, vérifier aussi les entrées avant de la déclarer défectueuse pour des tensions de sorties incorrectes.
   d. Vérifier les fusibles. Les fusibles contrôlent des parties bien définies du jeu et devront être vérifiés en premier lors de la procédure de recherche.
   e. Vérifier les connections. Vérifier toujours par sécurité les connecteurs en même temps sur les circuits imprimés et sur les connecteurs de câbles à travers le jeu.

2. Problèmes généraux de jeu

a. Le jeu ne s'allume pas lorsqu'on le met sous tension.

NOTE: Ceci est une description générale d'un problème qui peut avoir une variété de symptômes. Chaque fois que le jeu ne se met pas en marche comme il le doit, faire les vérifications suivantes.

a1. S'assurer de l'enfichage de la position et de l'emplacement correct de tous les connecteurs.

a2. Vérifier tous les fusibles d'alimentation.

a3. Vérifier le + 5 VDC et — 12 VDC.

a4. Vérifier le + 6. 0 VDC.

a5. Vérifier l'enfichage correct de la broche TC3 sur le CPU.

a6. Si les tensions de l'alimentation sont correctes, remplacer le control board, sinon l'alimentation.

b. Le jeu n'a pas de temporisation lors de la mise sous tension, les afficheurs s'allument immédiatement et l'afficheur de crédit est éteint.

b1. Vérifier les SLAM SWITCHES.

b2. Vérifier les TILT SWITCHES.

b3. Vérifier que la C.A.P. qui rejette les pièces du Monnayeur ne met pas à la masse le switch du monnayeur.

b4. Vérifier par sécurité le connecteur J6 du control-board.

b5. Remplacer le control board.

c. Le bouton de test ne veut pas démarrer les tests.

c1. Vérifier les SLAM SWITCHES.

c2. Vérifier les TILT SWITCHES.

c3. Vérifier la conductibilité du bouton.

c4. Vérifier la diode de ce circuit.

c5. Remplacer le control board.

d. Les données de comptabilité des tests 0 à 10 sont incorrectes ou absentes.	d1. Par cause de mauvais fonctionnement du test, presser le switch de reset sur la plaque du control board pour remettre tout à zéro, puis passer au test suivant. d2. Si les tests 7 à 10 sont incorrects remettre à zéro, puis appuyer sur bouton de crédit pour incrémenter le niveau du score avant de passer au test suivant. d3. Si les données ne veulent pas se remettre à zéro, ou bien si le nouveau score ne peut être enregistré, remplacer le control board. d4. Après avoir remis à zéro les tests incorrects éteindre le jeu, puis le rallumer en examinant à nouveau les données. si les données sont enregistrées, il n'y a aucun problème, sinon remplacer le control board.
e. Les monnayeurs ne fonctionnent pas correctement.	e1. Se référer aux « problèmes de switches ».
f. Le jeu ne se met pas en route lorsqu'on appuie sur le bouton de crédit.	f1. Se référer aux « problèmes de switches ».
g. Problèmes erratiques et intermittents qui ne sont pas dans cette liste. (exemple : game-over, sans raison, défaut de crédit, mauvaise fonction de jeu).	g1. S'assurer de la présence de diodes sur toutes les bobines. Vérifier également une soudure sèche ou la cassure d'une connection sur ces mêmes bobines, ainsi que la conductibilité des diodes. g2. Vérifier que le jeu est bien branché avec une prise de terre. g3. Remplacer le filtre de ligne d'alimentation.
h. Le jeu se met en GAME OVER par intermittence et sans raison apparente.	h1. Vérifier la tension adéquate des contacts des SLAM SWITCHES. Un niveau de vibration normal peut causer l'ouverture d'un switch incorrectement ajusté et généré le GAME OVER.

3. Problèmes d'afficheurs (se référer au chapitre des pannes d'affichage)

a. Un ou plusieurs segments toujours allumés ou éteints.	a1. Si le problème n'apparaît que sur un seul afficheur, changer l'afficheur.
	a2. Si le problème est commun au JOUEUR 1 et 2 ou bien 3 et 4 vérifier le câblage entre les afficheurs et le contrôl board. Débrancher les afficheurs l'un après l'autre si le problème est solutionné avec l'autre remplacer l'afficheur défectueux.
	a3. Remplacer le control board.
b. Un ou plusieurs digits toujours allumés ou éteints.	b1. Si le problème n'apparaît que sur un seul afficheur, changer l'afficheur.
	b2. Si le problème est commun au JOUEUR 1 et 2 ou bien 3 et 4 vérifier le câblage entre les afficheurs et le control board. Débrancher les afficheurs l'un aprèz l'autre ; si le problème est solutionné avec l'autre remplacer l'afficheur défectueux.
	b3. Remplacer le control board.
c. **Tous** les afficheurs éteints.	c1. Vérifier le fusible du 69 VAC.
	c2. Vérifier la sortie 60 VDC de l'alimentation.
	c3. Remplacer le control board.
d. Les afficheurs des joueurs tous éteints celui de la loterie OK.	d1. Vérifier le 5 VAC.
	d2. Vérifier la sortie 8 VDC de l'alimentation.
	d3. Vérifier le 8 VDC sur la prise médiane du transformateur d'alimentation.
	d4. Vérifier la sortie + 60 VDC de l'alimentation. Une charge trop importante et une Zener coupée sur la sortie du 42 VDC peuvent occasionner ce symptôme.

e. L'afficheur de loterie éteint et ceux des joueurs OK.	e1. Vérifier le 3 VAC. e2. Vérifier la sortie + 42 VDC. e3. Vérifier la sortie 4 VDC. e4. Vérifier le 4 VDC sur la prise médiane du transformateur d'alimentation. e5. Vérifier la position des switches 10 et 13 sur le control board.

4. Problèmes des lampes contrôlées par le CPU (se référer au chapitre des pannes de lampes)

a. Une ou plusieurs lampes ne s'allument pas ou ne s'éteignent plus.	a1. Vérifier l'ampoule concernée. a2. Vérifier le support et le câblage de l'ampoule concernée. Les fils de retour sont communs à un groupe de lampes. a3. Remplacer le DRIVER. a4. Remplacer le CONTROL BOARD.
b. Toutes les lampes contrôlées ne fonctionnent pas.	b1. Vérifier le fusible du redresseur de 6 VDC. b2. Vérifier la sortie redresseur de 6 VDC. b3. Vérifier l'ajustement des lamelles de relais de tilt. b4. Vérifier les connections de câblage du DRIVER. b5. Remplacer le DRIVER. b6. Remplacer le control BOARD.

5. Problèmes des bobines commandées par le CPU (se référer au chapitre des pannes des bobines)

RAPPEL: TOUTES LES BOBINES DU JEU NE SONT PAS COMMANDEES PAR L'ELECTRONIQUE, DETERMINER D'ABORD SI LA BOBINE EST CONTROLEE OU NON PAR L'ELECTRONIQUE.

a. Toutes les bobines contrôlées sont inopérantes.	a1. Vérifier le fusible du redresseur de 24 VDC. a2. Vérifier la sortie du redresseur de 24 VDC. a3. Vérifier les connections de câblage du DRIVER. a4. Remplacer le DRIVER. a5. Remplacer le control board.
b. Une ou plusieurs bobines (mais pas toutes) ne fonctionnent pas ou restent alimentées. **NOTE**: NE JAMAIS LAISSER ALIMENTEE PLUS DE DIX SECONDES CONTINUES, AUCUNE DES BOBINES.	b1. Vérifier la bobine concernée. b2. Vérifier la diode de la bobine concernée. b3. Vérifier les fusibles individuels de bobine du plateau. b4. Remplacer le driver A3. b5. Remplacer le control board 1.

6. Problèmes de switches (se référer au chapitre des pannes de la matrice de swi

AVERTISSEMENT: ETEINDRE L'APPAREIL
AVANT D'AJUSTER
N'IMPORTE QUEL SWITCH.

a. L'auto-test n° 13 indique un ou plusieurs switches fermés.	a1. Se référer au manuel du jeu concerné pour déterminer l'endroit du switch indiqué. Le nettoyer et l'ajuster correctement.
	b1. Vérifier l'ajustement des switches.
	b2. Vérifier la diode d'isolation sur le plateau intérieur.
b. Le switch des monnayeurs ne fonctionne pas, ou donne une mauvaise réponse.	b3. Vérifier que la CAP de rejet de pièces ne met pas le switch à la masse.
	b4. Vérifier les switches de paramètre sur le control board. Actionner ces switches d'avant en arrière plusieurs fois, puis les replacer dans la position désirée. Se référer au manuel du jeu pour les réglages.

c. Le jeu ne se met pas en y route convenablement lorsque le bouton de crédit est appuyé (se référer à la question III A5 pour les indications correctes).	c1. **Si** le bouton de crédit ne donne aucun résultat, vérifier la continuité du switch, la diode d'isolation et les connections de câbl c2. **Si** le bouton de crédit génère la mélodie de mise en route mais rien d'autre, vérifier les SLAMS SWITCHES et le circuit du GAME O c3. **Si** le bouton de crédit génère la mélodie de mise en route, actionne le relais de GAME OVER mais rien d'autre vérifier le circuit de OUTHOLE. c4. **Si** le bouton de crédit génère la mélodie de mise en route, actionne le relais de GAME OVER, éjecte la bille mais rien d'autre, vérifier que la PROM est convenablement enfichée sur son support. Si oui, remplacer la PROM. Si le problème persiste, remplacer le contrôle BOARD.
d. Un ou plusieurs switches de plateau ne fonctionnent pas.	d1. Vérifier l'ajustement du switch. d2. Vérifier la diode d'isolation sur les barrettes à cosses. d3. Vérifier les connections de câblage entre le plateau et le control board. d4. Vérifier les lignes de strobe et de retour pour un éventuel court-circuit à la masse. d5. Remplacer le control board.
e. Un ou plusieurs switches de plateau (donnent une réponse incorrecte). ???	e1. Vérifier d'éventuelles coupures de lignes de strobe et de retour. e2. Vérifier d'éventuelles coupures de diodes d'isolation du plateau. e3. Remplacer la PROM. e4. Remplacer le control BOARD.

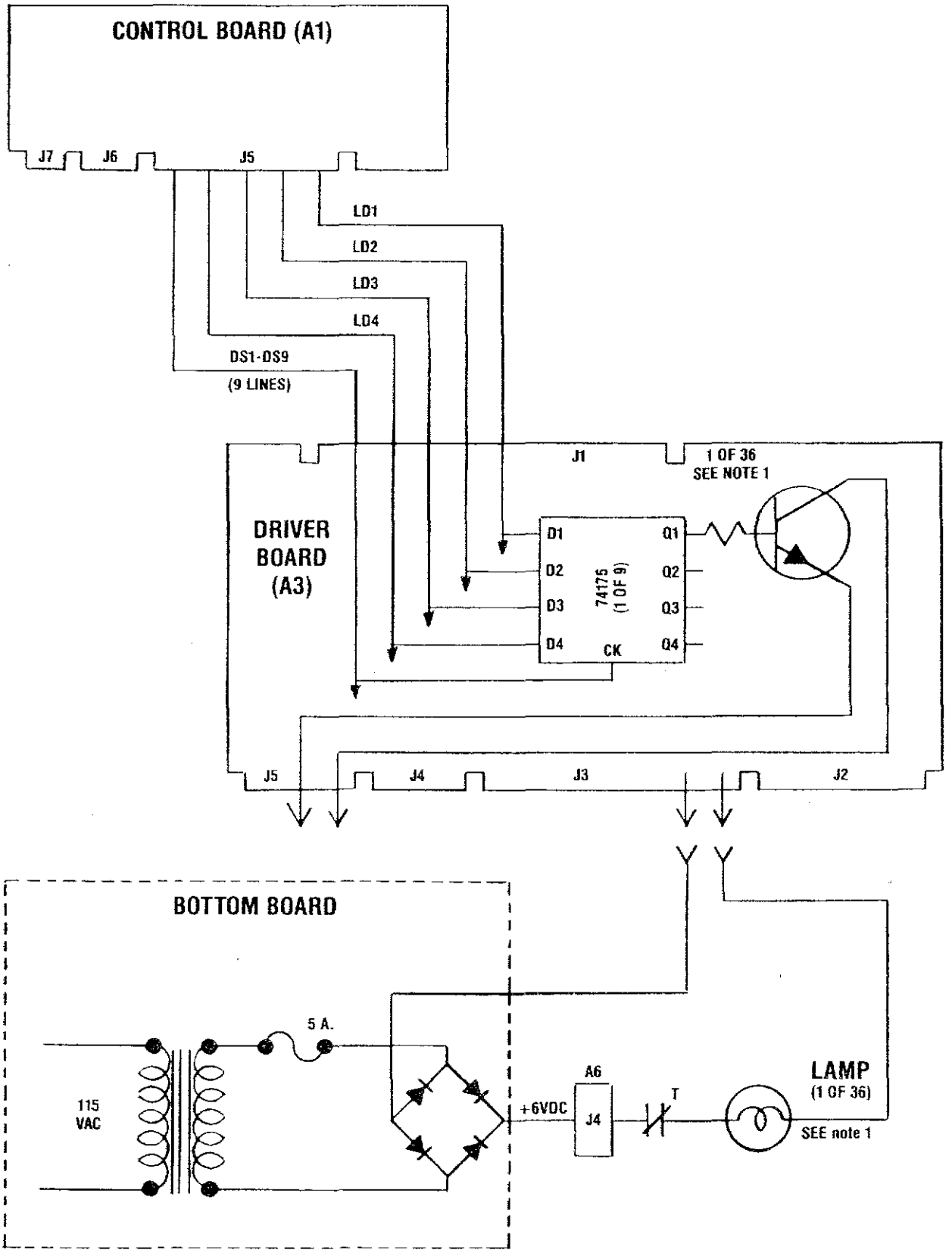
C. RECHERCHE DES PANNES AVEC LE SIMULATEUR

Se référer au manuel d'instructions du simulateur pour un mode d'emploi détaillé.

D. DIAGRAMMES DE PANNES

Les diagrammes de pannes indiquent les différentes fonctions de jeu, de façon à mettre l'accent sur les relations entre différentes parties du jeu et chaque fonction, plutôt que de donner une foule de détails tel que : couleur des fils, emplacement de broches etc. Ce petit guide peut se révéler très utile dans la recherche des pannes des GOTTLIEB électroniques en se servant des schémas.

1. Déterminer quelle fonction du jeu est affectée LAMPES, AFFICHEURS, etc. et se référer au schéma approprié.
2. Lire les explications sur le fonctionnement du circuit et revoir les informations stipulées sur les dessins.
3. Si l'on désire connaître l'emplacement exact d'une ligne particulière sur un connecteur d'une plaque, se référer à la liste des connecteurs et leurs connections appropriées.
4. Tous les connecteurs MOLEX sont référencés de A0 à A6. Différents connecteurs sont identifiés comme A6 J1, A6 J5 etc. Pour la couleur des fils et l'emplacement d'une broche particulière, consulter la liste des connecteurs et leurs connections.


CONTROL BOARD (A1)
J7
J6
J5
LD1
LD2
LD3
LD4
DS1-DS9
(9 LINES)
J1
1 OF 36
SEE NOTE 1
DRIVER
BOARD
(A3)
D1
D2
D3
D4
74175
(1 OF 9)
CK
Q1
Q2
Q3
Q4
J5
J4
J3
J2
BOTTOM BOARD
5 A.
115
VAC
A6
+6VDC
J4
T
LAMP
(1 OF 36)
SEE note 1

LAMPES CONTROLEES

De la plaque de contrôle A1 sortent quatre signaux de données LD1 - LD4, au connecteur A1J5. Ces signaux vont sur le connecteur A3J1 du DRIVER BOARD A3 et sont appliqués simultanément sur les entrées de neuf circuits quadruples flip-flop 74175.

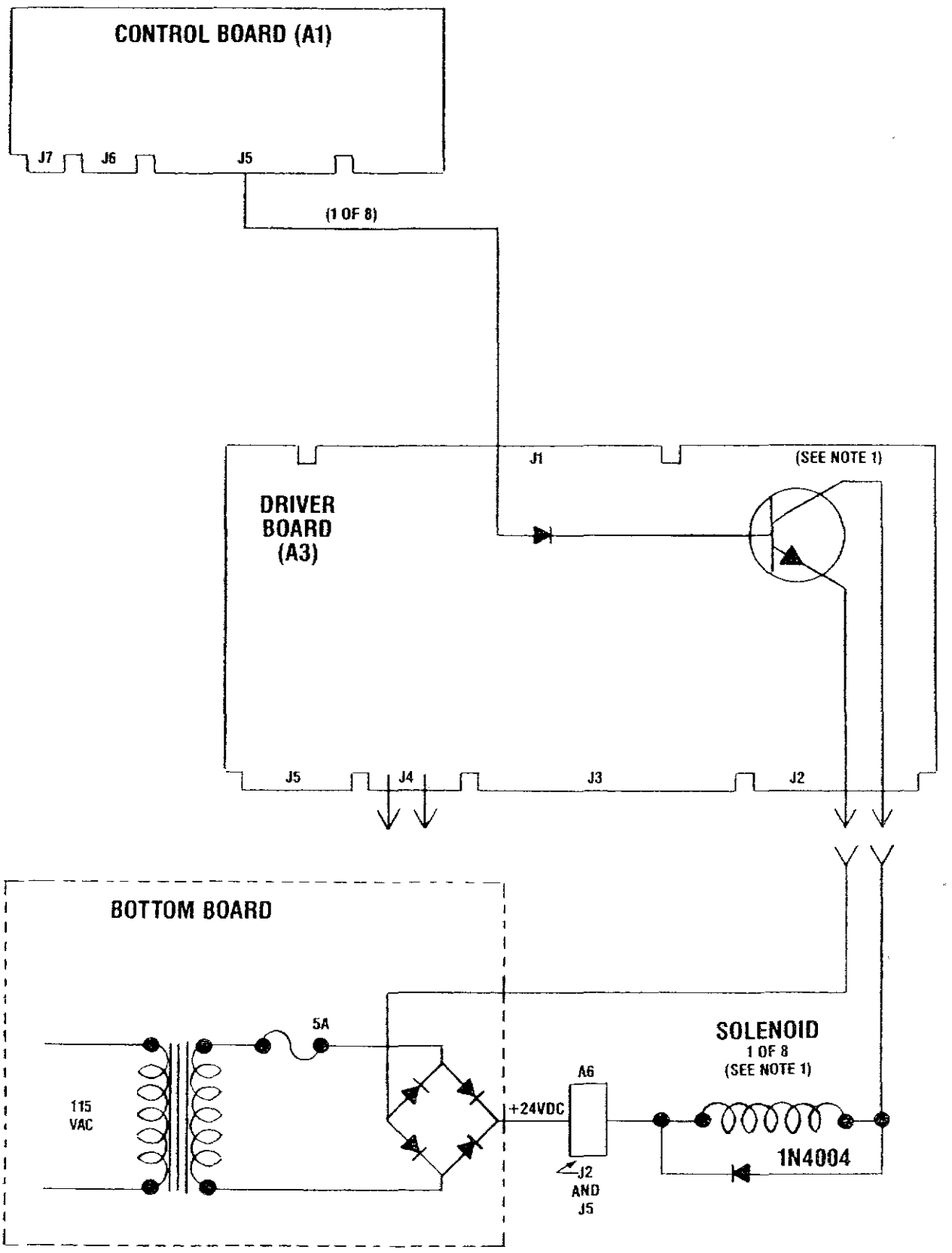
De la plaque de contrôle sortent neuf signaux d'horloge DS1-DS9, sur le connecteur A1J5. Ces signaux d'horloge sont appliqués respectivement sur les neufs C I - Z1 - Z9.

Les circuits ayant un circuit d'horloge, chaque entrée au niveau haut donnera une sortie du niveau haut sur la base du transistor de commutation correspondant, ce qui le rendra conducteur. Les transistors sont connectés aux circuits extérieurs des 36 lampes à travers les connecteurs du DRIVER BOARD A3J3 et A3J5.

L'alimentation nécessaire au circuit des lampes est fournie par le panneau intérieur d'alimentation.

NOTE 1. Les 36 lampes sont identifiées L1 - L36 le circuit de chaque lampe correspond à un transistor sur le Driver Board. Le circuit des lampes L1 - L4 utilise les TRS Q1 - Q4, qui sont du type MPSU 45, et qui ont des fonctions bien particulières qui ne changeront pas d'un jeu à l'autre. Les transistors Q1 et Q2 contrôlent en 24 VDC les relais de TILT et Game Over. Le transistor Q3 contrôle la lampe de « High Game To Date » et le Q4 contrôle la lampe de « Shoot Again ».

Les transistors Q5 - Q24 et Q33 - Q44 sont du type MPSA - 13 (darlington) et servent au contrôle des lampes L5 - L36.


CONTROL BOARD (A1)
J7
J6
J5
(1 OF 8)
J1
(SEE NOTE 1)
DRIVER BOARD (A3)
J5
J4
J3
J2
BOTTOM BOARD
5A
115 VAC
A6
+24VDC
J2 AND J5
SOLENOID
1 OF 8
(SEE NOTE 1)
1N4004

BOBINES CONTROLEES

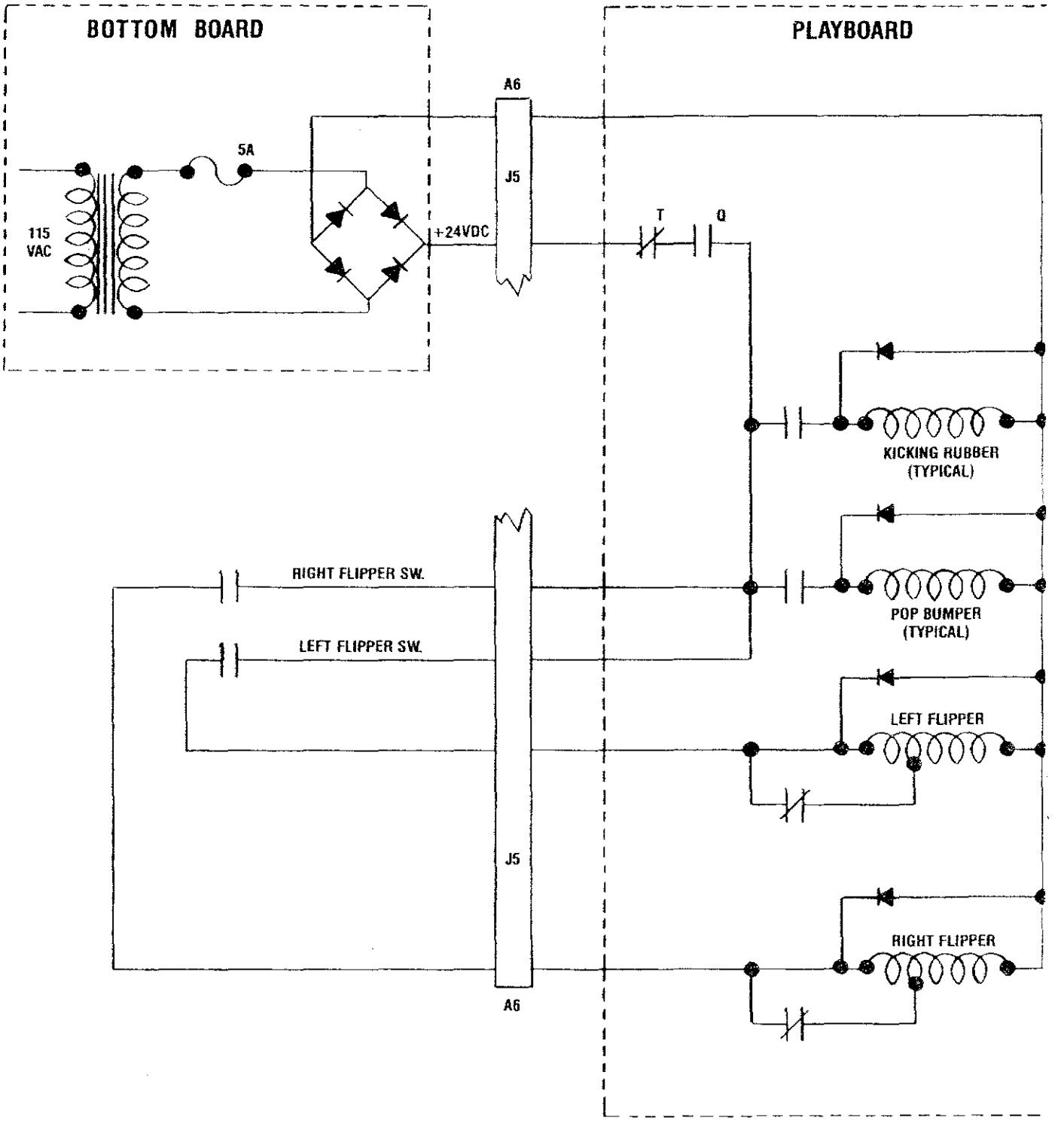
De la plaque de contrôle sortent les impulsions de commande des bobines sur A1J5 et vont sur le connecteur A3J1 du DRIVER BOARD. Ces impulsions sont appliquées sur la base des transistors de commande de bobines, pour les rendre momentanément conducteurs. Ces transistors sont reliés aux circuits extérieurs des bobines par les connecteurs des DRIVER BOARD A3J2 A3J4.

L'alimentation nécessaire aux circuits des bobines est fournie par le panneau intérieur d'alimentation.

NOTE 1. Les circuits contrôlant les bobines sont numérotés de 1 à 8. Les bobines 1 à 5 sont dédiées à des fonctions bien spécifiques qui ne changeront pas d'un jeu à l'autre :

Bobine 1 : EJECTEUR
Bobine 2 : PARTIE GRATUITE
Bobine 3 : CLOCHE DES 10
Bobine 4 : CLOCHE DES 100
BOBINE 5 : CLOCHE DES 1.000

Les transistors du DRIVER BOARD Q32, Q25 - Q28, Q31 et Q30 sont utilisés pour contrôler les bobines 1 à 7. Les transistors Q29 et Q45 sont utilisés dans une configuration d'amplificateur de courant pour contrôler la bobine 8 (RAMPE).


BOTTOM BOARD
PLAYBOARD
A6
5A
J5
115
VAC
+24VDC
T
Q
KICKING RUBBER
(TYPICAL)
RIGHT FLIPPER SW.
POP BUMPER
(TYPICAL)
LEFT FLIPPER SW.
LEFT FLIPPER
J5
RIGHT FLIPPER
A6

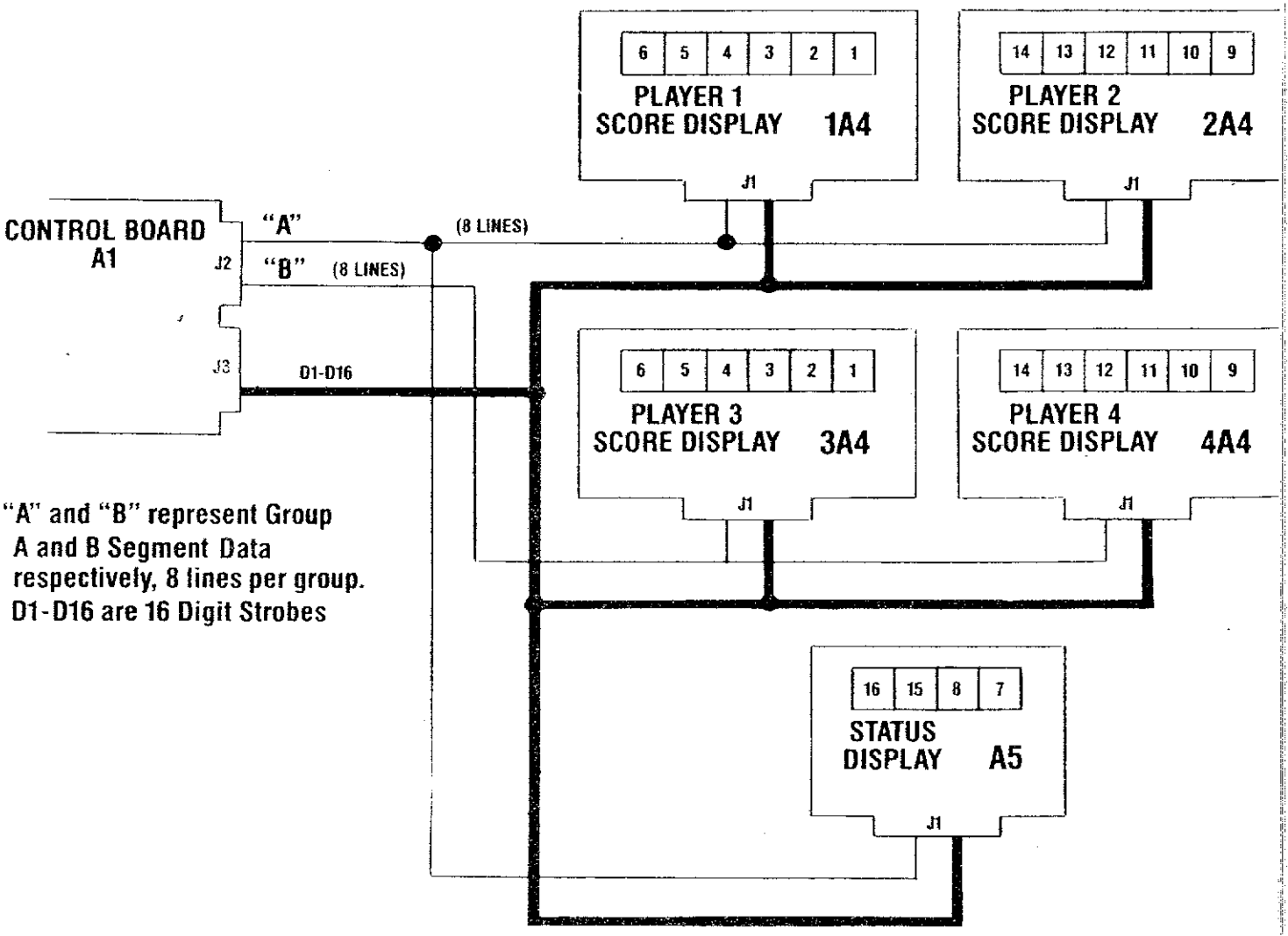
BOBINES NON CONTROLEES

Les bobines non « contrôlées » sont appelées ainsi parce qu'elles ne sont pas contrôlées par le micro prossessor, et ne sont pas une partie active du système micro-électronique.

Les Bumpers, flippers automatiques, et flippers sont actionnés par la balle ou le joueur qui ferme un contact.

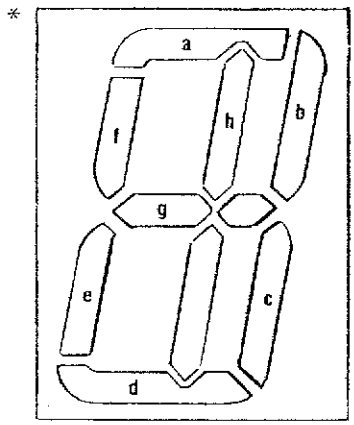
Toutes les bobines « non contrôlées » sont alimentées par l'alimentation intérieure.

Toutes les bobines « non contrôlées » ne sont actives que lorsque le relais GAME OVER est alimenté, et toutes sont inactives lorsque le relais TILT est alimenté.



"A" and "B" represent Group A and B Segment Data respectively, 8 lines per group. D1-D16 are 16 Digit Strobes

NUMBER DISPLAYED	SEGMENTS USED a	b	c	d	e	f	g	h
0	■	■	■	■	■	■		
*1								■
2	■	■		■	■		■	
3	■	■	■	■			■	
4		■	■			■	■	
5	■		■	■		■	■	
6			■	■	■	■	■	
7	■	■	■					
8	■	■	■	■	■	■	■	
9	■	■	■	■		■	■	



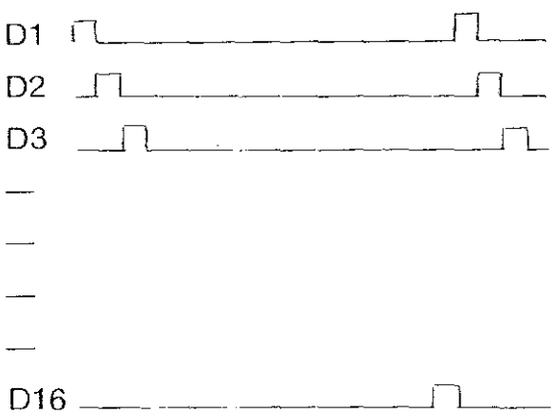
TYPICAL DIGIT

*NOTE: Display A5 does not have an "h" Segment, and the Number 1 is displayed utilizing Segments "b" and "c".

AFFICHEURS ET CIRCUITS DE DONNEES

De la plaque de contrôle A1 sortent simultanément deux groupes de données de segments sur A1J2. Le groupe de données A est appliqué sur tous les digits des afficheurs 1A4-2A4 et A5. Le groupe B est appliqué sur tous les digits des afficheurs 3A4 4A4.

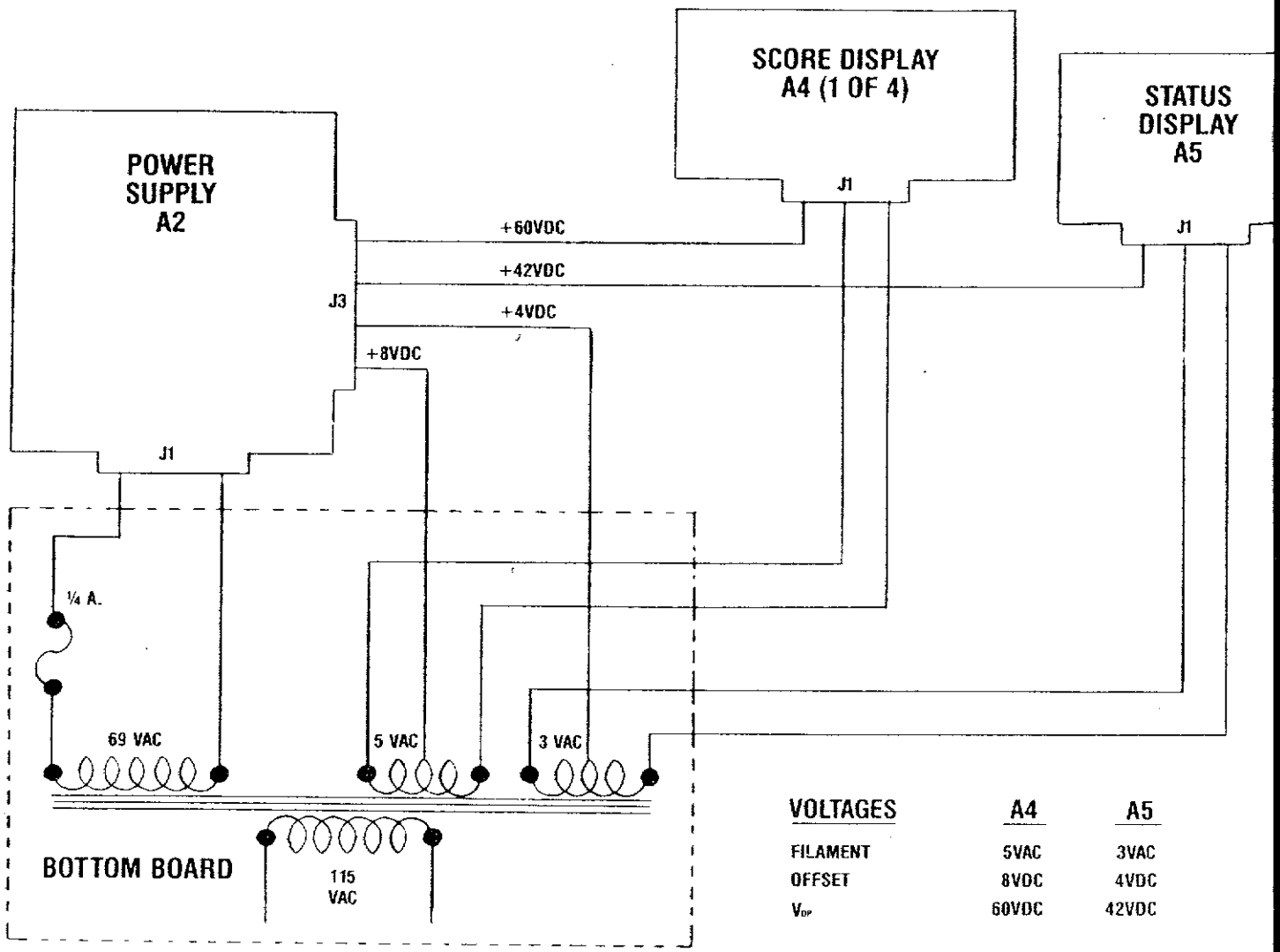
De la plaque de contrôle sortent aussi 16 lignes de strobe pour les Digits sur A1J3. Chaque ligne de strobe contrôle le digit du numéro correspondant. Ex. STROBE DIGIT 1 (D1) contrôle le digit 1 de l'afficheur 1A4 et le digit 1 de l'afficheur 3A4. Chaque strobe de digit est une simple impulsion qui allume le digit pendant la durée de l'impulsion.



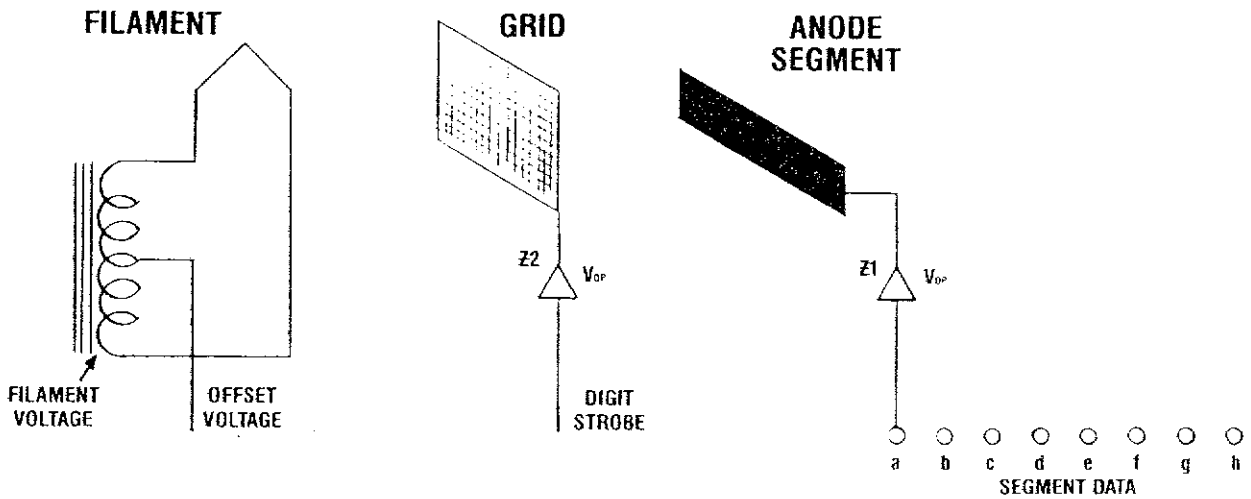
Chaque digit est aussi alimenté 1/16 du temps et éteint 15/16° du temps. Les digits sont allumés séquentiellement, et les données de segments changent entre les impulsions successives.

Les données de segments appliquées à un digit durant son extinction n'a aucun effet sur celui-ci.

La fréquence de strobe des digits fait que ceux-ci paraissent allumés tous en même temps.



VOLTAGES	A4	A5
FILAMENT	5VAC	3VAC
OFFSET	8VDC	4VDC
V_{OP}	60VDC	42VDC

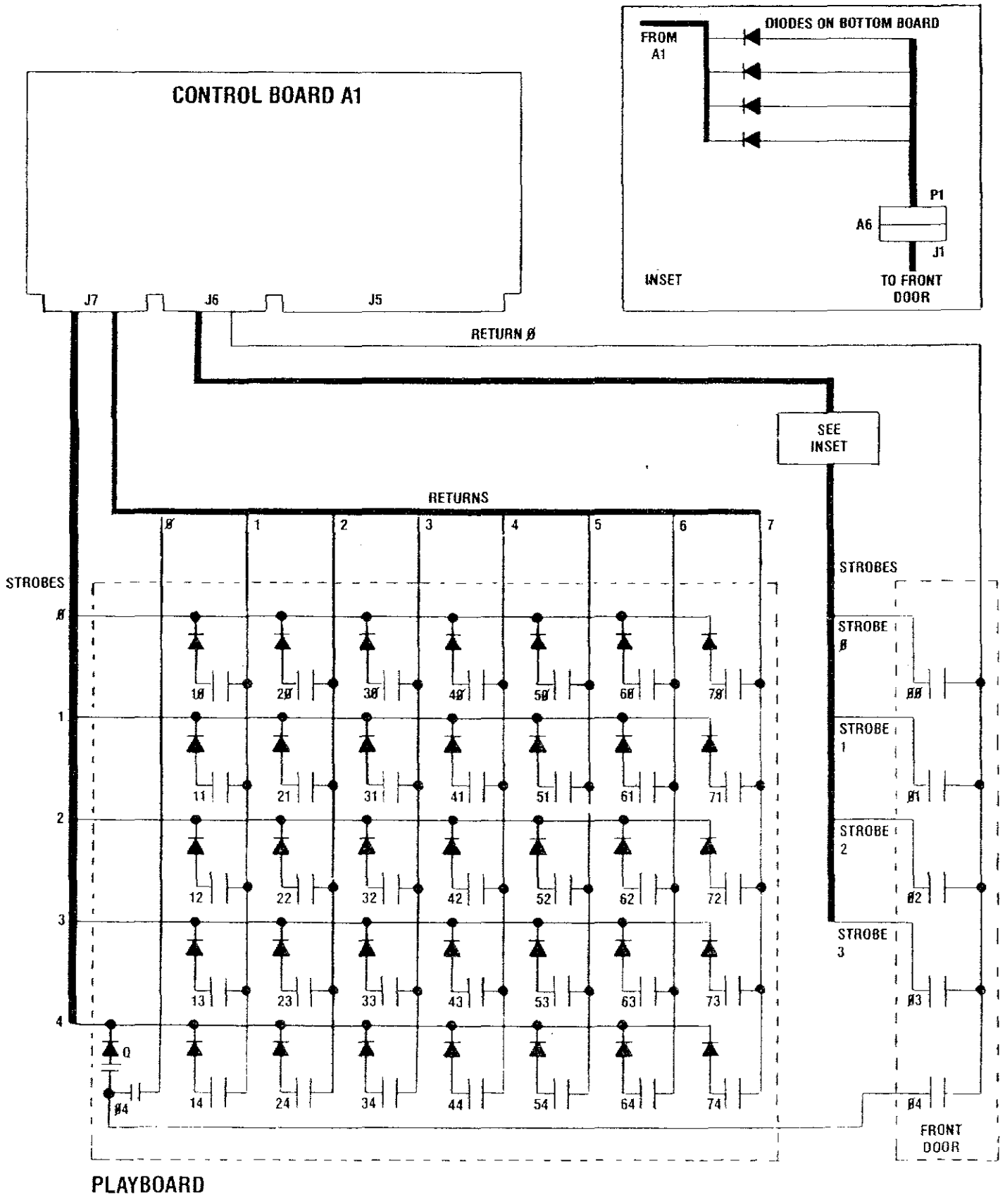


DISTRIBUTION D'ALIMENTATION DES AFFICHEURS

Lorsque le filament est chauffé, des électrons sont émis. Une tension positive appliquée sur l'anode et la grille force les électrons à bombarder l'anode, ainsi une lumière est émise de l'anode si la tension de l'anode ou de la grille est zéro aucun électron n'atteindra l'anode, et aucune lumière ne sera émise.

Une tension positive appliquée sur la grille et sur les segments d'anode sélectionnés donne un chiffre particulier. Mettre la grille d'un digit à la masse par rapport au potentiel d'anode, éteint le digit.

Une tension d'offset est nécessaire afin que le filament soit plus positif que la grille, lorsque celle-ci est à la masse ceci pour assurer un fonctionnement correct. Le filament travaillant en alternatif, la tension d'offset doit être plus élevée que les tensions de pointes négatives de l'alimentation du filament.


CONTROL BOARD A1
J7
J6
J5
DIODES ON BOTTOM BOARD
FROM A1
P1
A6
J1
INSET
TO FRONT DOOR
RETURN Ø
SEE INSET
RETURNS
Ø
1
2
3
4
5
6
7
STROBES
Ø
1
2
3
4
10
20
30
40
50
60
70
11
21
31
41
51
61
71
12
22
32
42
52
62
72
13
23
33
43
53
63
73
0
Ø4
14
24
34
44
54
64
74
STROBES
STROBE Ø
STROBE 1
STROBE 2
STROBE 3
ØØ
Ø1
Ø2
Ø3
Ø4
FRONT DOOR
PLAYBOARD

MATRICE

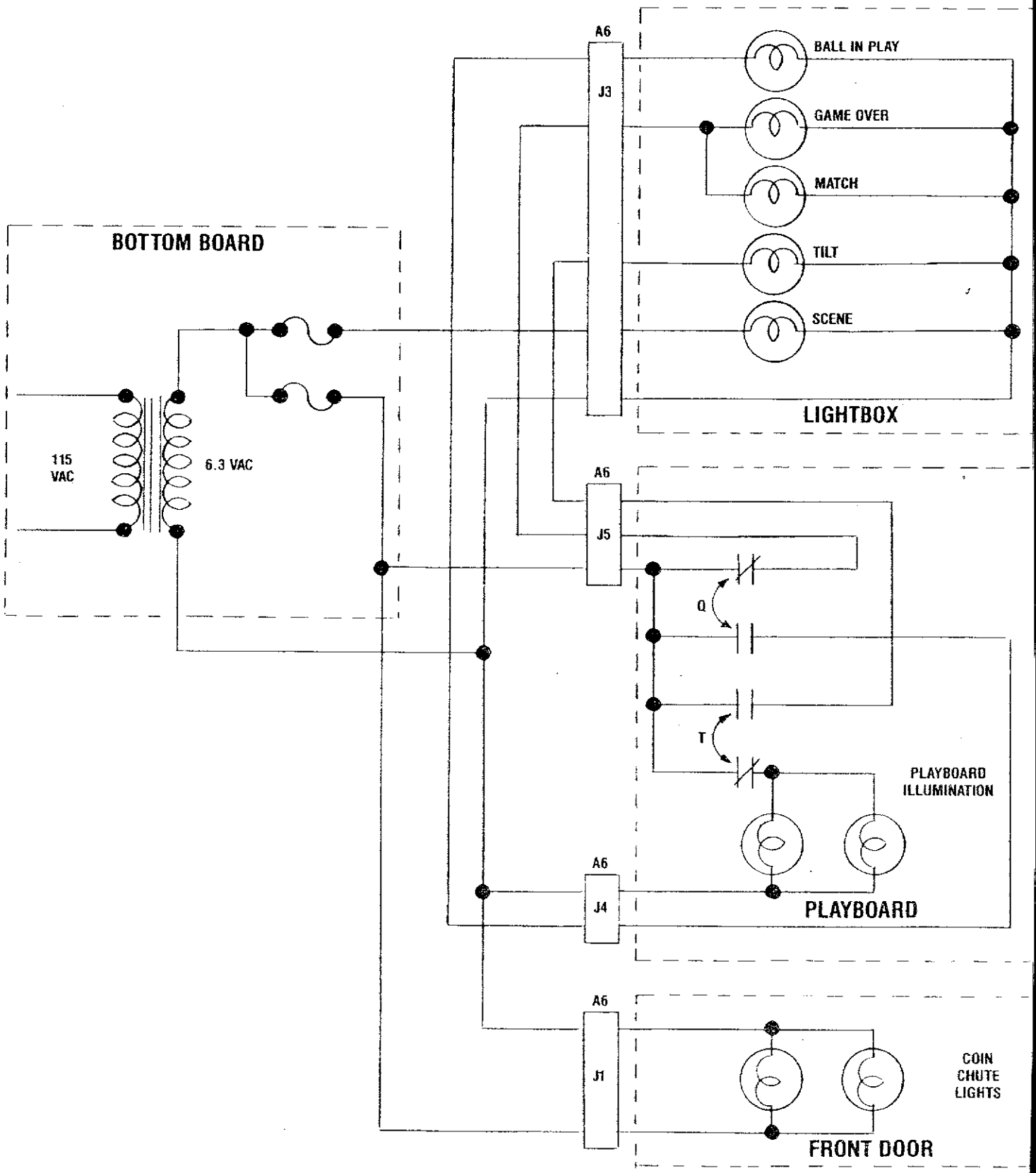
De la plaque de contrôle sortent cinq lignes de strobe Ø à 4, sur A1J6 et A1J7. Ces strobes vont sur les contacteurs du plateau et la porte, qui sont constitués en une matrice (électriquement). De la matrice, 8 lignes de retour Ø -7 entrent sur le control-board à A1J6 et A1J7. Chaque contacteur est ainsi reconnaissable par sa dénomination et situe dans la matrice. Par exemple le contacteur sur la ligne de retour 6 et le strobe 4 est le contacteur 64.

Des diodes sont utilisées pour l'isolation, et sont placées sur les bandes terminales, sur le plateau et sur la plaque d'alimentation.

NOTE 1. Les contacteurs Ø 0 - Ø 4 sont destinés à des fonctions bien définies qui ne changeront pas d'un jeu à l'autre.

Contacts Ø O	Play/Test
Contacts Ø 1	Monnayeur 1
Contacts Ø 2	Monnayeur 2
Contacts Ø 3	Parties Gratuites
Contacts Ø 4	TILT

NOTE 2. Le contacteur Ø 4 représente les contacts des tilts, un sur le plateau et l'autre le pendule.


BOTTOM BOARD
115 VAC
6.3 VAC
A6
J3
BALL IN PLAY
GAME OVER
MATCH
TILT
SCENE
LIGHTBOX
A6
J5
Q
T
PLAYBOARD ILLUMINATION
A6
J4
PLAYBOARD
A6
J1
COIN CHUTE LIGHTS
FRONT DOOR

ILLUMINATION GENERALE

De nombreuses lampes fournissent l'illumination du plateau et du fronton. Chacune des lampes est alimentée en 6,3 VAC fournis par le panneau intérieur d'alimentation.

Toutes les lampes du plateau sont éteintes lorsque le relais de TILT est alimenté. La lampe de Game Over est allumée chaque fois que le jeu est sous tension, excepté lorsque le relais de Game Over est alimenté.

E. DEPANNAGE AVEC LA PROM DE TEST

Une compréhension de base des opérations de jeu, semblable à celle fournie par les DIAGRAMMES de pannes, tout au long des « auto TEST » ainsi que le simulateur Gottlieb, rendra le technicien capable de réparer un jeu sur place dans un minimum de temps. Comme indiqué précédemment, les réparations seront généralement limitées à l'échange des plaques, la réfection des interconnexions de câblage, et des éléments électro-mécaniques.

Une PROM spécialement programmée, la PROM DE TEST Gottlieb, a été développée pour aider au dépannage des plaques qui ont été changées. La PROM de TEST, utilisée conjointement avec le banc de dépannage, permet au technicien de dépanner chaque circuit individuel en condition de jeu. La PROM de TEST peut être également utilisée avec le simulateur GOTTLIEB et un jeu en état de marche pour déceler une plaque défectueuse. Il est ainsi possible, quoique pas toujours pratique, de réparer un circuit imprimé sur place.

La PROM de TEST est insérée dans le support de PROM, sur la plaque de CONTROL BOARD à la place de la PROM de jeu. Les boutons du simulateur ou du banc de dépannage fournissent maintenant un controle individuel spécifique des circuits, comme détaillé ci-dessous.

NUMERO DE SWITCH	ACTION	
00	Self test ; lampe 1 allumée	Opération similaire au jeu
01	1er monnayeur	
02	2e monnayeur	
03	Parties gratuites	
04	Tilt. allume la lampe 2	

10	Fait clignoter la bobine 2 ;		allume la lampe 1			change le chiffre de la loterie en numéro de bille et vice-versa
20	" " "	3 ;	fait clignoter la lampe 3			
30	" " "	4 ;	allume la lampe 4			
40	" " "	5 ;	" "	5		
50	" " "	6 ;	" "	6		
60	" " "	7 ;	" "	7		
70	" " "	8 ;	" "	8		

11	Allume la lampe	9 ;	Score	10	Par	1 s	lorsque la lampe	9	est allumée
21	" "	10 ;		90	"	10 s	"	10	" "
31	" "	11 ;		900	"	100 s	"	11	" "
41	" "	12 ;		9000	"	1000 s	"	12	" "
51	" "	13 ;		90,000	"	10,000 s	"	13	" "
61	" "	14 ;		900,000	"	100,000 s	"	14	" "
71	" "	15 ;							

NUMERO DE SWITCH	ACTION
12	Allume la lampe 16
22	" " 17
32	" " 18
42	" " 19
52	" " 20
62	" " 21
72	" " 22
13	" " 23
23	" " 24
33	" " 25
43	" " 26
53	" " 27
63	" " 28
73	" " 29
14	Allume la lampe 30
24	" " 31
34	" " 32
44	" " 33
54	" " 34
64	" " 35
74	" " 36

OUTHOLE : LED de bobine N° 1 clignote, et momentanément allume, toutes les lampes (excepté LED 2), fait clignoter les LED's des bobines, avant d'éteindre toutes les lampes et bobines. Les premiers zéros ne clignotent pas et un chiffre de loterie est affiché. Appuyer sur le bouton 10 pour effacer les premiers zéros et pour afficher le chiffre de balle en jeu.

Les applications spécifiques de la PROM de TEST sont présentées dans les sections de dépannage suivantes. Les caractéristiques incorporées dans la PROM de TEST sont détaillées dans le paragraphe suivant.

POINTS IMPORTANTS A NOTER LORSQUE SE SERT DE LA PROM DE TEST

1. En appuyant une première fois le bouton des parties gratuites (switch 03), tous les zéros de l'afficheur du premier joueur clignoteront. Cette action aura également pour effet d'allumer momentanément (sauf la N° 2 - TILT) toutes les lampes ainsi que de faire clignoter tour-à-tour les LED's des bobines. L'afficheur des billes, marquera un chiffre de loterie à la place de celui des billes. Avec la PROM de test, pas moins de quinze parties peuvent être « enregistrées » avec le bouton des parties. En faisant ceci, le technicien peut vérifier l'afficheur du crédit de 0 à 15 et celui de la loterie de 00 à 90. Pour passer du chiffre de loterie à celui des billes, appuyer sur le bouton 10. A ce moment là, un seul zéro apparaîtra sur chaque afficheur en jeu et la LED 1 sera allumée.
2. Presser alternativement le bouton 10, change les zéros clignotants des afficheurs en zéros fixes ; le nombre de la loterie en celui des billes et inversement ; allume et éteint les lampes 1 et le solenoïd 2.
3. PREMIERE BILLE
   Tous les contacts qui contrôlent des lampes allumeront ces lampes puis les éteindront. De même si un bouton est pressé pour allumer une lampe, le prochain bouton appuyé que ce soit le même ou non éteindra la lampe correspondante et vice-versa. Cela permet au technicien d'allumer toutes ou partie des lampes à volonté.
4. DEUXIEME BILLE
   Si un bouton est pressé pour allumer une certaine lampe, cette lampe restera allumée même si l'on rappuie sur ce même bouton ou sur un autre de la matrice.
5. TROISIEME BILLE
   Toutes les lampes excepté la 2 et 3 seront allumées d'entrée. En pressant un bouton cela éteindra d'abord la lampe 4 (« Same Player Shoots Again »). A partir de ce point l'action des boutons du chapitre 3 ci-dessus prendra effet.
6. Si la lampe 4 est allumée lorsque l'on appuie sur le bouton OUTHOLE l'effet est le même que si on avait une EXTRA BALL le compteur n'incrémentera pas.
7. Pour les poussoirs 11, 21, 31, 41, 51, 61 (qui donnent les points) les points ne seront marqués que lorsque la lampe correspondante s'allume. Cela veut dire que pour la première et troisième bille il faut appuyer deux fois sur le bouton pour comptabiliser les points lors de l'allumage de la lampe correspondante. Pour la 2^{me} bille un fois suffit. Ceci à cause de la structure des boutons et des lampes lorsque c'est la première ou troisième bille.
8. Presser le bouton 04 lorsque la LED 1 n'est pas allumée, a la même action que de frapper la porte du jeu, il se met immédiatement en GAME OVER.

F. ALIMENTATION TEST ET DEPANNAGE

1. Le tableau ci-dessous donne les tensions nominales de sortie avec les tensions d'entrée.

ENTREES

BROCHES CONNECTEUR	PAR RAPPORT A	TENSIONS D'ENTREE
J1-4	J1-3	14 VAC
J1-5	J1-3	14 VAC
J1-1	J1-3	14.5 VAC
J1-2	J1-3	14,5 VAC
J1-6	J1-7	69 VAC

SORTIES		VALEUR NOMINALE
J2-1 ou J2-2	J2-4 ou J2-5	+ 5 VDC ± 5%
J2-6	J2-4 ou J2-5	— 12 VDC ± 5%
J3-1	J3-5	+ 60 VDC ± 5%
J3-1	J3-5	+ 60 VDC ± 5%
J3-3	J3-5	+ 42 VDC ± 5%
J3-7	J2-4 ou J2-5	+ 4 VDC ± 10%
J3-8	J2-4 ou J2-5	+ 8 VDC ± 10%

La sortie + 5 VDC est réglable par R4 et le + 60 VDC et + 42 VDC sont réglables par R16. Aucun autre réglage n'est prévu sur l'alimentation.

Remarque : 1) Les deux groupes de points de MASSE sur J2 (broches 4 & 5) et J3 (broche 5) ne sont pas reliés ensemble sur l'alimentation, ils sont interconnectés par l'intermédiaire du câblage lorsque l'alimentation est installée, dans un jeu. 2) Si il y a un problème d'alimentation, s'assurer que les boîtiers de tous les transistors montés sur le radiateur (Q1 - Q2 et LICI) ainsi que la visserie qui les fixe, sont électriquement isolés du radiateur. Aucune sortie de composant ou de connecteur ne doit être en contact électrique avec le radiateur.

2. Dépannage de l'alimentation : un désign conventionnel est employé pour cela aucune procédure spécifique de dépannage n'est détaillée ici. Se référer à la théorie des opérations Section II et aux schémas de l'alimentation. Comparer les tensions indiquées sur le schéma avec les tensions mesurées.

G. TEST DU DRIVER ET GUIDE DE DEPANNAGE

1. Vérification du DRIVER.
   La PROM de TEST (voir section III E) permet au technicien d'examiner individuellement chaque lampe contrôlée ou chaque circuit de bobine contrôlé par le CPU. Le système de programme interne fournit une rapide vérification de toutes les lampes et bobines contrôlées.

   a. Aller jusqu'au test 13 et observer les LED's allumées sur le simulateur ou sur le panneau du banc de dépannage.

   b. Chaque circuit défectueux observé, doit être examiné individuellement en pressant le bouton approprié sur le panneau.
   (SE REFERER A LA LISTE SECTION III E).

2. Guide de dépannage du DRIVER

a. Une ou plusieurs des lampes contrôlées ne fonctionnent pas.	a1. Avec une lampe en condition « allumée », mesurer la tension de base du transistor de commande, si elle est de 1,5 VDC (approximativement et que la lampe refuse de s'allumer, le transistor est défectueux). a2. Si la tension de base est zéro mesurer les sorties du 74175 vérifier les résistances entre les sorties et les bases des transistors. a3. Si la sortie du 74175 est zéro vérifier l'entrée avec un oscilloscope déclenché par l'horloge de ce circuit. Si la tension d'entrée est approximativement 5 VDC, le 74175 est défectueux.
b. Une ou plusieurs des lampes contrôlées toujours allumées.	b1. Mettre les lampes en position « éteintes » mesurer la tension de base du transistor de commande. Si elle est de zéro et que la lampe reste allumée, le transistor est défectueux. b2. Si la sortie du 74175 est « HAUTE » et l'entrée est « BASSE » le 74175 est défectueux.
c. Une ou plusieurs bobines ne fonctionnent pas ou restent alimentées.	c1. Remplacer le transistor de commande de la bobine correspondante. NOTE: Pour ceux des DRIVERS qui ont des diodes de protection dans le circuit de base des transistors, s'assurer que la diode n'est ni coupée ni en court-circuit.

H. TEST DES AFFICHEURS ET GUIDE DE DEPANNAGE

1. Vérification de l'afficheur.
   La PROM de TEST permet au technicien d'examiner individuellement les digits et d'afficher un nombre sélectionné. Le système de programme interne fournit une rapide vérification de tous les segments et digits.

2. Guide de dépannage des afficheurs.
   Une impulsion d'entrée de niveau logique 1, sur un des C.I. driver de l'afficheur, fournit à la sortie correspondante une impulsion de + 60 VDC* pour allumer un segment ou un digit particulier.

   Une sortie continue d'un driver, ou la défaillance d'une entrée à fournir une sortie, indique un C.I. driver défectueux.

   Un allumage incorrect des segments, avec les sorties du driver correctes, indique un court-circuit interne au tube d'affichage.

   Des segments qui refusent de s'allumer avec des sorties de driver correctes indiquent que le tube d'affichage est défectueux. Les afficheurs utilisant des drivers DIONICS (DI-513) utilisent également des résistances intégrées, qui doivent être vérifiées avant de remplacer un driver qui peut paraître défectueux.

* + 42VDC pour l'afficheur A5.

H. TEST DES AFFICHEURS ET GUIDE DE DEPANNAGE

1. Vérification de l'afficheur.
   La PROM de TEST permet au technicien d'examiner individuellement les digits et d'afficher un nombre sélectionné. Le système de programme interne fournit une rapide vérification de tous les segments et digits.

2. Guide de dépannage des afficheurs.
   Une impulsion d'entrée de niveau logique 1, sur un des C.I. driver de l'afficheur, fournit à la sortie correspondante une impulsion de + 60 VDC* pour allumer un segment ou un digit particulier.

   Une sortie continue d'un driver, ou la défaillance d'une entrée à fournir une sortie, indique un C.I. driver défectueux.

   Un allumage incorrect des segments, avec les sorties du driver correctes, indique un court-circuit interne au tube d'affichage.

   Des segments qui refusent de s'allumer avec des sorties de driver correctes indiquent que le tube d'affichage est défectueux. Les afficheurs utilisant des drivers DIONICS (DI-513) utilisent également des résistances intégrées, qui doivent être vérifiées avant de remplacer un driver qui peut paraître défectueux.

* + 42VDC pour l'afficheur A5.

I. TEST ET DEPANNAGE DU CONTROL BOARD

1. Vérification du control board.

   Le control-board peut être testé soit installé dans un jeu, soit sur le banc de dépannage Gottlieb. Tester un control board sur un jeu n'est pratique que si l'on sait le jeu sans aucun problème. Vérifier que le jeu est utilisé comme l'indique le sommaire Section III A de ce manuel, puis substituer le control board suspect puis répéter les opérations de contrôle pour vérifier si la plaque est opérationnelle.

   Faire ce test dans le jeu est simplifié par l'emploi du simulateur Gottlieb et de la PROM de TEST.

2. Vérification du control-board avec PROM de TEST.
   La procédure suivante vérifie complètement tous les circuits du control-board en utilisant la PROM de TEST décrite Section IIIE.

PROCEDURE DE TEST DES CPU (avec PROM TEST)

TESTS	N°	ACTION	INDICATION CORRECTE
INVERSEURS PARAMETRES DE JEUX	1	L'APPAREIL ETEINT, INSPECTER LES SWITCHES DU CPU SWI-SW24 AVEC UN OHMMETRE DANS LES DEUX POSITIONS ON ET OFF. METTRE TOUS LES SW SUR LA POSITION ON ET INSTALLER LE CONTROL BOARD.	TOUS LES SWITCHES SONT OUVERTS SUR OFF ET FERMES SUR ON.
TEST DE MISE SOUS TENSION	2	METTRE SOUS TENSION	5 SECONDES DE DELAI AVANT LA MISE EN ROUTE.
TEST DE RAM	3A	APPUYER SUR LE BOUTON 00 DU SIMULATEUR POUR DEMARRER ET FAIRE LES TESTS.	LA LED 1 ALLUMEE ; LES FONCTIONS DES AFFICHEURS SONT LES MEMES QUE SUR LE JEU LORSQUE LE BOUTON DES TESTS EST APPUYE.
	3B	VERIFIER LE BON FONCTIONNEMENT DU BOUTON DE REMISE A ZERO (SW 25)	EN APPUYANT CE BOUTON IL REMET A ZERO TOUTES LES INFORMATIONS DES TESTS 0 A 10.
	3C	VERIFIER LA POS-SIBILITE DE POUVOIR CHARGER DES INFORMATIONS AVEC LE BOUTON 03 DU SIMULATEUR.	LES INFORMATIONS AFFICHEES S'INS-CRIVENT PAR PAS DE 10.000 POUR LES TEST 7 A 10 LORS-QUE LE BOUTON 03 EST TENU APPUYE.
TEST DES SORTIES D'AFFICHAGE	3D	OBSERVER LES AFFICHEURS LORS DES TESTS 11 & 12.	CYCLE DE 0 A 9.
TEST DES SORTIES DE LAMPES ET BOBINES	3E	OBSERVER LES 2 EDS DES LAMPES ET DES BOBINES AU COURS DU TEST 13.	TOUTES LES LEDS EXCEPTE LA N° 2 S'ALLUMANT PEN-DANS 5 SECONDES, PUIS CELLES DES BOBINES CLIGNO-TENT EN SEQUENCE.

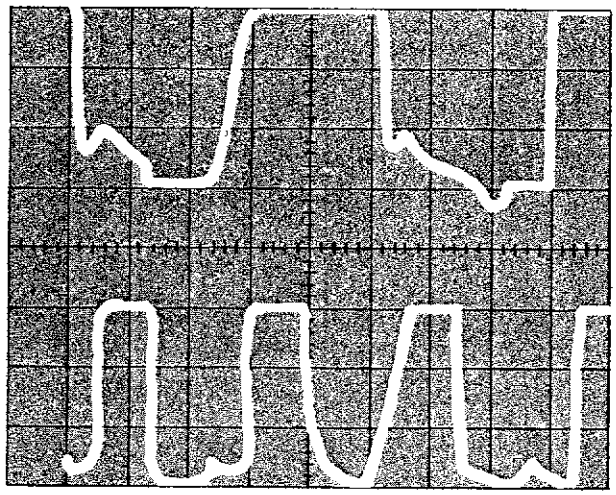
TESTS	N°	ACTION	INDICATION CORRECTE
TEST DE BATTERIE	3F	COUPER PUIS REMETTRE SOUS TENSION ET REPETER LES N° 3A-3E.	LES INFORMATIONS DE COMPTABILITE DOIVENT ETRE SAUVEGARDEES LORSQUE L'ALIMENTATION EST COUPEE.
	4	APPUYER SUR LE BOUTON 01 DU SIMULATEUR.	OBSERVER LES LEDS DES BOBINES CORRESPONDANTES A LA MUSIQUE D'ENTREE DE PIECE.
		REPETER. REPETER.	LE CREDIT S'INCREMENTE DE 1.
	5	APPUYER SUR LE BOUTON 02 DU SIMULATEUR.	
		REPETER. REPETER.	LE CREDIT S'INCREMENTE DE 1.
	6	APPUYER SUR LE BOUTON 03 DU SIMULATEUR.	TOUS LES ZEROS CLIGNOTENT SUR LE JOUEUR 1, TOUTES LES LEDS DES LAMPES S'ALLUMENT MOMENTANEMENT, PUIS CELLES DES BOBINES CLIGNOTENT UNE APRES L'AUTRE PUIS ELLES S'ETEIGNENT TOUTES, LA LOTERIE S'AFFICHE.
	7	APPUYER SUR LE BOUTON 10.	LES PREMIERS ZEROS S'ANNULENT LA LOTERIE CHANGE POUR LE NOMBRE DE BILLES. LED N° 1 S'ALLUME. LED DE BOBINE N° 2 CLIGNOTE UNE FOIS.
	8	APPUYER SUR LE BOUTON 11 REPETER.	DONNE (SCORE DES) 10. LED N° 9 ALLUMEE.

TESTS	N°	ACTION	INDICATION CORRECTE
	9	APPUYER SUR LE BOUTON 21 REPETER.	DONNE 90. LED N° 10 ALLUMEE.
	10	APPUYER SUR LE BOUTON 31 REPETER.	DONNE 900 LED N° 11 ALLUMEE.
	11	APPUYER SUR LE BOUTON 41 REPETER.	DONNE 9000 LED N° 12 ALLUMEE.
	12	APPUYER SUR LE BOUTON 51 REPETER.	DONNE 90000 LED N° 13 ALLUMEE.
	13	APPUYER SUR LE BOUTON 61 REPETER.	DONNE 900000 LED N° 14 ALLUMEE.
	14	APPUYER SUR LE BOUTON 71 REPETER.	LED N° 15 ALLUMEE.
	15	APPUYER SUR LE BOUTON 04.	LED N° 2 S'ALLUME.
	16	APPUYER SUR LE SWITCH D'EJECTEUR DE BALLE.	IDENTIQUE AU TEST N° 6.
	17	APPUYER SUR LE BOUTON 10.	LED N° 1 S'ALLUME, LE NUMERO DE LA BALLE PASSE A 2.
	18	APPUYER SUR LE SWITCH D'EJECTEUR DE BALLE.	LE PREMIER ZERO DU PREMIER JOUEUR CLIGNOTE, TOUTES LES LEDS EXCEPTEES, LE N° 2 ET 3 S'ALLUMENT, LE NUMERO DE LA BALLE PASSE A 3.
	19	APPUYER SUR LE BOUTON 10.	LED N° 4 S'ETEINT, LES ZEROS CLIGNOTANTS S'ETEIGNENT.
	20	APPUYER SUR LE SWITCH D'EJECTEUR DE BALLE.	— GAME OVER. —

3. Guide des pannes de Control Board (CPU)

a. Points généraux de tests

1. mesurer + 5 VDC ± 5 % à TC2 - 14
2. mesurer — 12 VDC ± 5 % à TC2 - 15
3. mesurer + 4,0 VDC au pôle positif des batteries
4. connecter l'oscilloscope sur la broche inférieure du Quartz Y1 et observer une sinusoïde de 12 volts crête à crête d'une période approximative de 0,28 μsec.
5. connecter l'oscilloscope sur TC 2 11 & TC 2 12 pour observer le signal d'horloge A et $\overline{B}$ sur la figure 1.



SYSTEM CLOCKS

FIG. 1

NOTE : TC1 & TC2 sont les prises à 15 broches sur la plaque du CPU.

b. Problèmes des switches de paramètres (SWI - SW24)

1. Un ou plusieurs switches donnent des indications incorrectes en les testant à l'ohmmètre.	1a. Actionner les SW entre la position ON et OFF plusieurs fois et répéter le test de continuité. 1b. Remplacer les ensembles défectueux.
2. Un ou plusieurs SW donnent des réponses incorrectes, le SW étant bon.	2a. Vérifier les diodes d'isolation (CR1-CR24) des SW correspondants. 2b. Les portes Z27-Z29 les entrées doivent être HAUTES les sorties BASSES.

c. Problèmes de mise en route

1. Le CPU ne démarre pas 5 secondes après la mise sous tension.	1a. Vérifier que la prise de test TC3 est en place. 1b. Vérifier la continuité de la prise de test TC3 qui ne contient intérieurement que quatre straps. 1c. Mesurer la tension a Z2-4 approximativement + 4 VDC approximativement sous tension. 1d. Mesurer la tension a Z2-6 approximativement 0,22 VDC - approximativement sous tension. 1e. Mesurer la tension a TC1-14 approximativement + 5 VDC - approximativement sous tension. 1f. Vérifier la sortie du quartz. 1g. Vérifier les signaux d'horloge A et B.

d. Problèmes de RAM STATIQUE

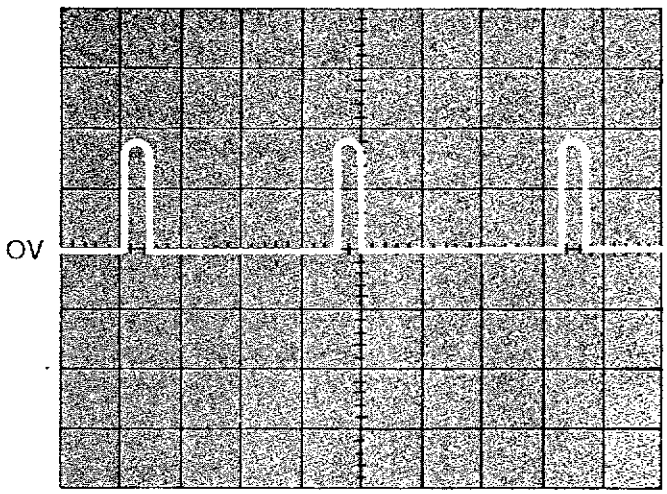
1. Les instructions de comptabilité des tests 0 à 10 ne sont mémorisées lors de l'extinction de l'appareil.	1a. Mesurer le voltage des batteries cadnium + 4,0 VDC ± 0,1 VDC.
2. La RAM n'emmagasine pas les instructions ou bien elles ne peuvent pas être lues.	2a. Vérifier le signal W/R à Z22 broche 20, si le signal W/R est absent, vérifier Z5 broche 3 et 4. NOTE: le signal W/R est au niveau logique 1 en l'absence de signaux d'écriture. Si le fonctionnement de l'inverseur Z est correct, et que le signal W/ est absent U4 est défectueux.
	2b. Vérifier le bon fonctionnement des inverseurs Z3-Z4 et Z5 ceci en s'assurant de l'inversion de chaque porte : ENTREE HAUTE = SORTIE BASSE ENTREE BASSE = SORTIE HAUTE Remplacer l'inverseur défectueux.
	2c. Remplacer Z22.

e. Problèmes des sorties d'affichage

1. Une ou plusieurs des sorties de segments du groupe A sont toujours hautes ou basses.	1a. Déclencher l'oscilloscope avec la ligne de strobe D2, et observer les entrées BCD de Z16 et les sorties individuelles de segments sur l'oscilloscope en selectionnant les segments sur le digit 2 avec le switch 11 du simulateur. 1b. Si les entrées BCD sur Z16 sont correctes et que les sorties des segments A à G sont incorrectes, remplacer Z16. 1c. Si la sortie du segment H est incorrecte avec les entrées BCD correctes, tester les entrées et les sorties de Z13, Z15 et Z14 pour trouver le C1 défectueux. 1d. Si les informations BCD sont incorrectes, tester les entrées et sorties de Z11 si les entrées sur Z11 sont incorrectes remplacer U6. Si les entrées sont correctes remplacer Z11.
2. Une ou plusieurs des sorties de segment du groupe B sont toujours hautes ou basses.	2a. Suivre la procédure ci-dessus en testant les circuits des segments correspondants au groupe B.

3. Une ou plusieurs lignes de strobe des digits incorrectes.

3a. Observer à l'oscilloscope les strobes de digits sur les sorties de Z18 - 19 - 20 - 21.
Les courbes typiques de strobe sont sur la figure 2.

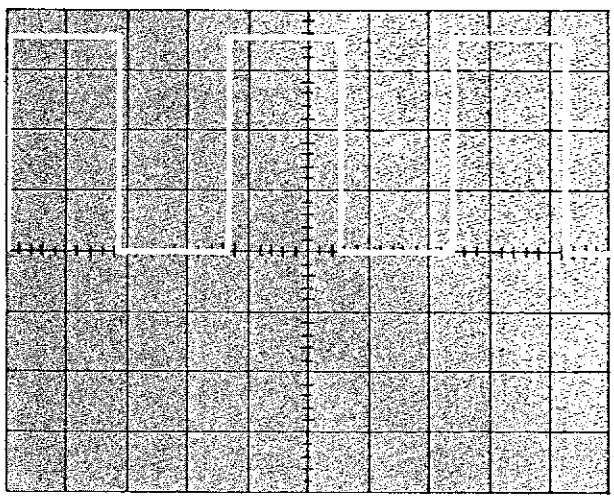


V = 2 Volts
H = 2 ms

DIGIT STROBES - D1 - D6
(Typical)

FIG. 2

3b. Observer les signaux DBS et $\overline{DBS}$ A Z14 - 10 et Z14-8 respectivement. DBS est sur la figure 3.



V = 1 Volt
H = 2 ms

DATA BANK SELECT
(Z14, pin 10)

FIG. 3

3c. Observer les sorties de U6 X0-X7.

f. Problèmes des sorties de lampes.

1. Une ou plusieurs lignes de strobe DS1 à DS9 incorrectes.	1a. Observer les signaux DS1 à DS9 sur les sorties de Z24 à Z25. Ces signaux typiques sont sur la figure 4. 1b. Observer les entrées de Z24 et Z25.

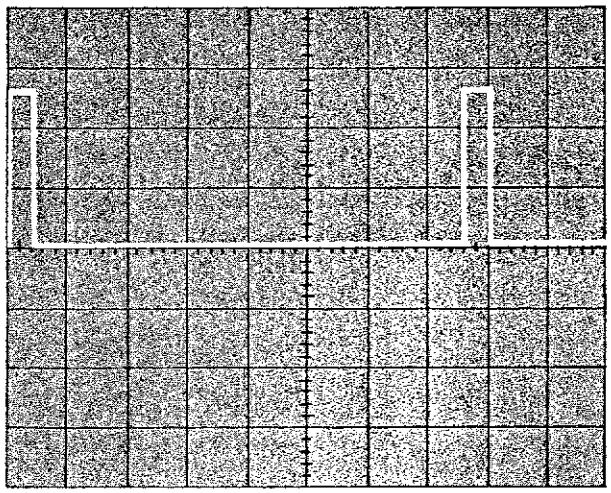


FIG. 4

2. Une ou plusieurs lignes d'information LD 1 - LD 9 incorrectes.	2a. Déclencher l'oscilloscope avec une des lignes de strobe de données et se servir du switch correspondant du simulateur pour commander la ligne de donnée correspondante Haute ou Basse, tout en observant la ligne de donnée sur l'oscilloscope sur la sortie de Z26. Par exemple : déclencher l'oscilloscope par DS9, puis les switches 44 - 54 - 64 - 74 du simulateur peuvent servir à commander LD1 - LD4 respectivement à l'état HAUT ou BAS. 2b. Pareil à 2a. Mais observer les entrées de Z26.

g. Problèmes des sorties de bobines.

1. Une ou plusieurs des sorties de commande de bobines toujours HAUTES ou BASSES.

1a. Observer sur l'oscilloscope les sorties de Z6 et Z7 en se servant des switches 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 du simulateur et le outhole pour faire passer du niveau 0 au niveau 1 toutes les sorties de commande des bobines.

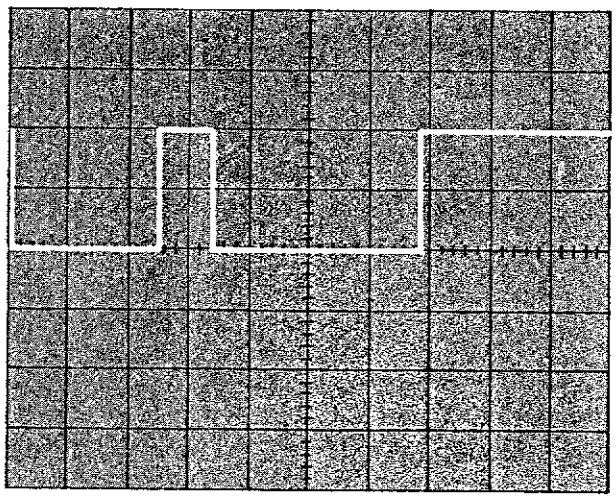
1b. Observer les sorties de Z6 et Z7 des conditions similaires à 1a.

h. Problèmes des lignes de strobes et de retour des switches de matrice.

1. Un ou plusieurs switches de strobe inactifs.

1a. Observer sur l'oscilloscope les sorties de Z8. Ces signaux typiques sont sur la figure 5.

1b. Observer sur l'oscilloscope les entrées de Z 8.



V = 2 Volts
H = 0.5 ms

TYPICAL SWITCH MATRIX STROBES (S0-S4)

FIG. 5

2. Une ou plusieurs lignes de retour inactives.

2a. Mesurer les entrées de Z9 et Z28. Ces portes sont normalement à un niveau logic de + 4,9 VDC (LOGIC 1).

2b. Mesurer les sorties de Z9 et Z28. Ces portes sont normalement à une niveau logic de + 4,9 VDC (LOGIC 0).

i. Problèmes de PROM.

1. Des erreurs de score de lampes ou de bobines — apparente sensibilité de la PROM.

1a. S'assurer que les résistances R110 - R113 - R116 - R119 sont de 2,7 KΩ

1b. Remplacer la PROM défectueuse.

j. Problèmes Généraux.

1. Défauts erratiques et particuliers non cités ci-dessus.

1a. Vérifier Z27 - Z29 un défaut d'une de ces portes peut générer des symptômes très particuliers.

IV. DESIGNATION ET COULEUR DES FILS

SWITCHES DE STROBES	COULEUR
0	Bleu/011
1	Orange/022
2	Marron/033
3	Vert/044
4	Violet/055

SWITCHES DE RETOUR	
0	Jaune/066
1	Bleu-Blanc/100
2	Orange-Blanc/122
3	Marron-Blanc/133
4	Vert-Blanc/144
5	Violet-Blanc/155
6	Jaune-Blanc/166
7	Jaune-Noir/366

BOBINES CONTROLEES	
1	Bleu-Rouge/200
2	Orange-Rouge/211
3	Orange-Noir/311
4	Vert-Rouge/244
5	Violet-Rouge/255
6	Jaune-Rouge/266
7	Bleu-Noir/300
8	Orange-Noir/311

Note :

Le chiffre après la couleur de fil indique un changement possible de couleur.

— le chiffre correspond à une couleur indiquée

— dans la liste ci-dessous :

0	Noir
1	Marron
2	Rouge
3	Orange
4	Jaune
5	Vert
6	Bleu
7	Violet
8	Ardoise

Switches de Flipper

Gauche : Vert-Noir/344

Droite : Violet-Noir/355

Switches Anit-Cheat

Bleu-Noir/300

Orange-Noir/311

CIRCUIT DES LAMPES CONTROLEES	COULEUR
1	Blanc-Bleu/400
2	Blanc-Orange/411
3	Blanc-Marron/422
4	Blanc-Vert/433
5	Blanc-Violet/455
6	Blanc-Jaune/466
7	Bleu-Blanc-Rouge/500
8	Orange-Blanc-Rouge/511
9	Marron-Blanc-Rouge/522
10	Vert-Blanc-Rouge/533
11	Violet-Blanc-Rouge/544
12	Jaune-Blanc-Rouge/566
13	Bleu-Blanc-Noir/600
14	Orange-Blanc-Noir/611
15	Marron-Blanc-Noir/622
16	Vert-Blanc-Noir/633
17	Violet-Blanc-Noir/644
18	Jaune-Blanc-Noir/655
19	Blanc-Bleu-Rouge/700
20	Blanc-Orange-Rouge/711
21	Blanc-Marron-Rouge/722
22	Blanc-Vert-Rouge/733
23	Blanc-Violet-Rouge/744
24	Blanc-Jaune-Rouge/755
25	Blanc-Bleu-Noir/800
26	Blanc-Orange-Noir/811
27	Blanc-Marron-Noir/822
28	Blanc-Vert-Noir/833
29	Blanc-Violet-Noir/844
30	Blanc-Jaune-Noir/855
31	Bleu-Blanc-Blanc/111
32	Orange-Blanc-Blanc/333
33	Marron-Blanc-Blanc/444
34	Vert-Blanc-Blanc/555
35	Violet-Blanc-Blanc/666
36	Jaune-Blanc-Blanc/777

V. CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A1-J1

PIN	COULEUR DU FIL	FONCTION
1	—	Néant
2	Bleu/011	— 12 VDC
3	Noir/54	Masse
4	Noir/54	Masse
5	Rouge/277	+ 5 VDC
6	Rouge/277	+ 5 VDC

CONNECTEUR A1-J2

1	Blanc-Bleu-Rouge/700	f A
2	Blanc-Orange-Rouge/711	g A
3	Blanc-Marron-Rouge/722	a A
4	Blanc-Vert-Rouge/733	b A
5	Blanc-Violet-Rouge/744	c A
6	Blanc-Jaune-Rouge/755	d A
7	Blanc-Bleu-Noir/800	e A
8	—	Néant
9	—	Néant
10	—	Néant
11	Blanc-Violet/455	f B
12	Blanc-Jaune/466	g B
13	Marron-Blanc-Blanc/444	a B
14	Vert-Blanc-Blanc/555	b B
15	Bleu-Blanc-Rouge/500	c B
16	Orange-Blanc-Rouge/511	d B
17	Blanc-Vert-Noir/833	e B
18	Blanc-Violet-Noir/844	h A
19	Blanc-Jaune-Noir/855	h B

CONNECTEUR A1-J3

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTIC
1	—	Néant
2	—	Néant
3	—	Néant
4	Noir/54	Masse
5	Rouge/277	+ 5 VDC
6	Bleu/011	D 3
7	Orange/022	D 4
8	Marron/033	D 2
9	Vert/044	D 1
10	Violet/055	D 10
11	Jaune/066	D 9
12	Bleu-Blanc/100	D 11
13	Orange-Blanc/122	D 12
14	Marron-Blanc/133	D 7
15	Vert-Blanc/144	D 8
16	Violet-Blanc/155	D 6
17	Jaune-Blanc/166	D 5
18	Bleu-Rouge/200	D 14
19	Orange-Rouge/211	D 13
20	Marron-Rouge/233	D 15
21	Vert-Rouge/244	D 16

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A1-J5

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Bleu-Noir/300	Bobine 7
2	Orange-Noir/311	Bobine 8
3	Blanc-Vert/433	LD 4
4	Blanc-Marron/422	LD 3
5	Blanc-Orange/411	LD 2
6	Blanc-Bleu/400	LD 1
7	Vert-Rouge/244	Cloche des 100
8	Violet-Rouge/255	Cloche des 1000
9	Jaune-Rouge/266	Bobine 6
10	Bleu-Blanc-Rouge/500	Cloche des 10
11	Orange-Rouge/211	Marteau
12	Bleu-Rouge/200	Outhole
13	Marron-Blanc/133	DS 9
14	Orange-Blanc/122	DS 7
15	Bleu-Blanc/100	DS 8
16	Jaune/066	DS 6
17	Violet/055	DS 5
18	Vert/044	DS 4
19	Marron/033	DS 3
20	Orange/022	DS 2
21	Bleu/011	DS 1
22	—	Néant
23	Rouge/277	+ 5 VDC
24	Noir/54	Masse

CONNECTEUR A1-J6

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTIOI
1	Noir 54	Masse
2	Bleu-Noir/300	Anti-cheat switch
3	Jaune/066	Retour 0
4	Orange/022	Strobe 1
5	Marron/033	Strobe 2
6	Vert/044	Strobe 3
7	—	Néant
8	Bleu/011	Strobe 0
9	—	Néant

CONNECTEUR A1-J7

1	Blanc-Vert-Noir/833	Outhole
2	Bleu/011	Strobe 0
3	Orange/022	Strobe 1
4	Marron/033	Strobe 2
5	—	néant
6	Violet/055	Strobe 4
7	Vert/044	Strobe 3
8	Noir/54	Masse
9	—	Néant
10	Jaune-Noir/366	Retour 7
11	Jaune-Blanc/166	Retour 6
12	Jaune/066	Retour 0
13	Bleu-Blanc/100	Retour 1
14	Orange-Blanc/122	Retour 2
15	Violet-Blanc/155	Retour 5
16	Vert-Blanc/144	Retour 4
17	Marron-Blanc/133	Retour 3

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A2-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Blanc-Bleu/100	11 5 VAC
2	Blanc-Orange/411	11 5 VAC Retour
3	Noir/54	Masse
4	Blanc-Marron/422	14 VAC
5	Blanc-Violet/455	14 VAC Retour
6	Bleu-Blanc-Rouge/500	69 VAC
7	Orange-Blanc-Rouge/511	69 VAC Retour

CONNECTEUR A2-J2

1	Rouge/277	+ 5 VDC
2	Rouge/277	+ 5 VDC
3	—	Néant
4	Noir/54	masse
5	Noir/54	masse
6	Bleu/011	— 12 VDC

CONNECTEUR A2-J3

1	Blanc-Bleu/400	+ 60 VDC
2	—	Néant
3	Blanc-Orange/411	+ 42 VDC
4	—	néant
5	Noir/54	Masse
6	—	néant
7	Bleu-Blanc-Noir	+ 4 VDC
8	Vert-Blanc-Rouge/533	+ 8 VDC

CONNECTEUR A3-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTI
1	Blanc-Orange/411	LD 2
2	Blanc-Marron/422	LD 3
3	Blanc-Bleu/400	LD 1
4	Blanc-Vert/433	LD 4
5	Bleu/011	DS 1
6	Orange/022	DS 2
7	Marron/033	DS 3
8	Bleu-Rouge/200	Outhole
9	Jaune-Rouge/266	Bobine
10	Vert/044	DS 4
11	Bleu-Noir/300	Bobine
12	Orange-Noir/311	Bobine
13	Violet/055	DS 5
14	Jaune/066	DS 6
15	Orange-Blanc/122	DS 7
16	Bleu-Blanc/100	DS 8
17	Marron-Blanc/133	DS 9
18	Violet-Rouge/255	Cloche
19	Vert-Rouge/244	Cloche
20	Bleu-Blanc-Rouge/500	Cloche
21	Orange-Rouge/211	Marteau
22	Noir/54	Masse
23	Rouge/277	+ 5 VD
24	—	néant

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A2-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Blanc-Bleu/100	11 5 VAC
2	Blanc-Orange/411	11 5 VAC Retour
3	Noir/54	Masse
4	Blanc-Marron/422	14 VAC
5	Blanc-Violet/455	14 VAC Retour
6	Bleu-Blanc-Rouge/500	69 VAC
7	Orange-Blanc-Rouge/511	69 VAC Retour

CONNECTEUR A2-J2

1	Rouge/277	+ 5 VDC
2	Rouge/277	+ 5 VDC
3	—	Néant
4	Noir/54	masse
5	Noir/54	masse
6	Bleu/011	— 12 VDC

CONNECTEUR A2-J3

1	Blanc-Bleu/400	+ 60 VDC
2	—	Néant
3	Blanc-Orange/411	+ 42 VDC
4	—	néant
5	Noir/54	Masse
6	—	néant
7	Bleu-Blanc-Noir	+ 4 VDC
8	Vert-Blanc-Rouge/533	+ 8 VDC

CONNECTEUR A3-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTI
1	Blanc-Orange/411	LD 2
2	Blanc-Marron/422	LD 3
3	Blanc-Bleu/400	LD 1
4	Blanc-Vert/433	LD 4
5	Bleu/011	DS 1
6	Orange/022	DS 2
7	Marron/033	DS 3
8	Bleu-Rouge/200	Outhole
9	Jaune-Rouge/266	Bobine 6
10	Vert/044	DS 4
11	Bleu-Noir/300	Bobine 7
12	Orange-Noir/311	Bobine 8
13	Violet/055	DS 5
14	Jaune/066	DS 6
15	Orange-Blanc/122	DS 7
16	Bleu-Blanc/100	DS 8
17	Marron-Blanc/133	DS 9
18	Violet-Rouge/255	Cloche 1
19	Vert-Rouge/244	Cloche 2
20	Bleu-Blanc-Rouge/500	Cloche 3
21	Orange-Rouge/211	Marteau
22	Noir/54	Masse
23	Rouge/277	+ 5 VD
24	—	néant

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A3-J2

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Orange-Rouge/211	Marteau
2	Orange-Noir/311	Cloche 10
3	Vert-Rouge/244	Cloche 100
4	Violet-Rouge/255	Cloche 1000
5	Noir/54	Masse
6	—	Néant
		Masse
7	—	Néant
		Masse

CONNECTEUR A3-J4

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Noir/54	Masse
2		
3	Orange-Noir/311	Bobine 8
4	Bleu-Noir/300	Bobine 7
5	Jaune-Rouge/266	Bobine 6
6	Bleu-Rouge/200	Outhole
7	Noir/54	Masse
8	—	Néant
		Masse

CONNECTEUR A3-J3

1	Jaune-Blanc-Blanc/777	L36
2	Violet-Blanc-Blanc/666	L35
3	Vert-Blanc-Blanc/555	L34
4	Marron-Blanc-Blanc/444	L33
5	Orange-Blanc-Blanc/333	L32
6	Bleu-Blanc-Blanc/111	L31
7	Blanc-Violet-Noir/844	L29
8	Blanc-Jaune-Noir/855	L30
9	Blanc-Vert-Noir/833	L28
10	Noir/54	Masse
11	Blanc-Marron-Noir/822	L27
12	Blanc-Bleu-Noir/800	L25
13	Blanc-Orange-Noir/811	L26
14	Blanc-Jaune-Rouge/755	L24
15	Blanc-Violet-Rouge/744	L23
16	Blanc-Marron-Rouge/722	L21
17	Blanc-Vert-Rouge/733	L22
18	Blanc-Orange-Rouge/711	L20
19	Noir/54	Masse
20	Blanc-Bleu-Rouge/700	L19
21	Noir/54	Masse

CONNECTEUR A3-J5

1	Violet-Blanc-Noir/644	L17
2	Jaune-Blanc-Noir/655	L18
3	Vert-Blanc-Noir/633	L16
4	Marron-Blanc-Noir/622	L15
5	Bleu-Blanc-Noir/600	L13
6	Orange-Blanc-Noir/611	L14
7	Jaune-Blanc-Rouge/566	L12
8	Violet-Blanc-Rouge/544	L11
9	Marron-Blanc-Rouge/522	L9
10	Vert-Blanc-Rouge/533	L10
11	Orange-Blanc-Rouge/511	L8
12	Bleu-Blanc-Rouge/500	L7
13	Blanc-Violet/455	L5
14	Blanc-Jaune/466	L6
15	Blanc-Vert/433	L4
16	Noir/54	Masse
17	Blanc-Marron/422	L3
18	Blanc-Bleu/400	L1
19	Blanc-Orange/411	L2

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR 1A4-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Violet-Blanc/155	D6
2	Jaune-Blanc/166	D5
3	Orange/022	D4
4	Bleu/011	D3
5	Marron/033	D2
6	Vert/044	D1
7	Blanc-Violet-Noir/844	h A
8	Blanc-Orange-Rouge/711	g A
9	Blanc-Bleu-Rouge/700	f A
10	Blanc-Bleu-Noir/800	e A
11	Blanc-Jaune-Rouge/755	d A
12	Blanc-Violet-Rouge/744	c A
13	Blanc-Vert-Rouge/733	b A
14	Blanc-Marron-Rouge/722	a A
15	Marron-Blanc-Rouge/522	5 VAC
16	Violet-Blanc-Rouge/544	5 VAC Retour
17	Blanc-Bleu/400	+ 60 VDC
18	—	Néant
19	Noir/54	Masse

CONNECTEUR 2A4-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTI(
1	Bleu-Rouge/200	D14
2	Orange-Rouge/211	D13
3	Orange-Blanc/122	D12
4	Bleu-Blanc/100	D11
5	Violet/055	D10
6	Jaune/066	D9
7	Blanc-Violet-Noir/844	h A
8	Blanc-Orange-Rouge/711	g A
9	Blanc-Bleu-Rouge/700	f A
10	Blanc-Bleu-Noir/800	e A
11	Blanc-Jaune-Rouge/755	
12	Blanc-Violet-Rouge/744	c A
13	Blanc-Vert-Rouge/733	b A
14	Blanc-Marron-Rouge/722	a A
15	Marron-Blanc-Rouge/522	5 VAC
16	Violet-Blanc-Rouge/544	5 VAC R(
17	Blanc-Bleu/400	+ 60 VD
18	—	Néant
19	Noir/54	Masse

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEUR POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR 3A4-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Violet-Blanc/155	D 6
2	Jaune-Blanc/166	D 5
3	Orange/022	D 4
4	Bleu/011	D 3
5	Marron/033	D 2
6	Vert/044	D 1
7	Blanc-Jaune-Noir/855	h B
8	Blanc-Jaune/466	g B
9	Blanc-Violet/455	f B
10	Blanc-Vert-Noir/833	e B
11	Orange-Blanc-Rouge/511	d B
12	Bleu-Blanc-Rouge/500	c B
13	Vert-Blanc-Blanc/555	b B
14	Marron-Blanc-Blanc/444	a B
15	Marron-Blanc-Rouge/522	5 VAC
16	Violet-Blanc-Rouge/544	5 VAC Retour
17	Blanc-Bleu/400	+ 60 VDC
18	—	néant
19	Noir/54	Masse

CONNECTEUR 4A4-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Bleu-Rouge/200	D 14
2	Orange-Rouge/211	D 13
3	Orange-Blanc/122	D 12
4	Bleu-Blanc/100	D 11
5	Violet/055	D 10
6	Jaune/066	D 9
7	Blanc-Jaune-Noir/855	h B
8	Blanc-Jaune/466	g B
9	Blanc-Violet/455	f B
10	Blanc-Vert-Noir/833	e B
11	Orange-Blanc-Rouge/511	d B
12	Bleu-Blanc-Rouge/500	c B
13	Vert-Blanc-Blanc/555	b B
14	Marron-Blanc-Blanc/444	a B
15	Marron-Blanc-Rouge/522	5 VAC
16	Violet-Blanc-Rouge/544	5 VAC Retour
17	Blanc-Bleu/400	+ 60 VDC
18	—	néant
19	Noir/54	Masse

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A5-J1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	—	néant
2	Vert-Rouge/244	D 16
3	Marron-Rouge/233	D 15
4	—	néant
5	Vert Blanc/144	D 8
6	Marron-Blanc/133	D 7
7	Blanc-Violet-Rouge/544	c A
8	Blanc-Vert-Rouge/733	b A
9	Blanc-Violet-Noir/844	h A
10	Blanc-Orange-Rouge/711	g A
11	Blanc-Bleu-Rouge/700	f A
12	Blanc-Bleu-Noir/800	e A
13	Blanc-Jaune-Rouge/755	d A
14	Blanc-Marron-Rouge/722	a A
15	Jaune-Blanc-Rouge/566	3 VAC
16	Orange-Blanc-Noir/611	3 VAC retour
17	Blanc-Orange/411	+ 42 VDC
18	Rouge/277	+ 5 VDC
19	Noir/54	Masse

CONNECTEUR A6-JA/P1

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Jaune/066	Retour 0
2	Bleu-Blanc/100	Play/test sw
3	Orange-Blanc/122	# 1 coin c
4	Marron-Blanc/133	# 2 coin c
5	Vert-Blanc/144	Replay butt
6	Violet-blanc-blanc/666	Tilt pendul
7	Marron-Rouge/233	Lampe de monnayeu
8	Bleu-Noir/300	Anti-cheat
9	Marron-Noir/322	Switch flip gauche
10	Vert-Noir/344	Retour flipp
11	Rouge/277	Relais monnaye
12	Noir/54	Masse du d'inclina
13	—	Néant
14	Blanc-Noir/000	Lampe de monnaye retour
15	Vert-Jaune/54	Retour de relais de monnaye (Masse)

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTEURS POUR JEUX ELECTRONIQUES

CONNECTEUR A6-J2/P2

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Orange-Rouge/211	Marteau
2	Vert-Rouge/244	Cloche de 100
3	Violet-Rouge/255	Cloche de 1000
4	Orange-Noir/311	Cloche de 10
5	Rouge/277	24 VDC
6	Rouge/277	24 VDC

CONNECTEUR A6-J3/P3

1	Jaune-Noir/366	Lampe game over
2	Blanc-Marron/422	Lampe de high score to date
3	Blanc-Vert/433	Lampe de shoot again
4	Marron-blanc-rouge/522	5 VAC
5	Vert-Blanc-Rouge/533	+ 8 VDC offset
6	Violet-Blanc-Rouge/544	+ 5 VAC retour
7	Jaune-Blanc-Rouge/566	3 VAC
8	Bleu-Blanc-Noir/600	+ 4 VAC offset
9	Orange-Blanc-Noir/611	3 VAC retour
10	Blanc-Marron-Noir/822	Lampe de tilt
11	Blanc/888	6 VDC
12	(# 16 gauge) Blanc-Rouge/222	6, 3 VAC Fronton
13	(# 16 gauge) Blanc-Noir/000	6,3 VAC
14	Vert-Jaune/54	Terre
15	Violet-Rouge/255	Lampe de Ball in play

CONNECTEUR A6-J4/P4

PIN	COULEUR DE FIL	FONCTION
1	Blanc-Marron/422	Lampe de high score to date
2	Noir/54	Masse
3	Noir/54	Masse
4	Noir/54	Masse
5	Noir/54	Masse
6	(# 16 gauge) Blanc/888	6 VDC
7	(# 16 gauge) Blanc-Noir/000	6, 3 VAC
8	Violet-Rouge/255	Lampe Ball in pla
9	Violet-Blanc-Blanc/666	Tilt de plateau

CONNECTEUR A6-J5/P5

1	(# 16 gauge) Marron-Rouge/	6, 3 VAC
2	Marron-Noir/322	Flipper switch
3	Marron-Noir/322	Flipper switch
4	Vert-Noir/344	Flipper gauche
5	Violet-Noir/355	Flipper droit sw.
6	Jaune-Noir/366	Lampe game over
7	Blanc-Vert/433	Lampe shoot agai
8	Blanc-Marron-Noir/822	Lampe de til
9	(# 16 gauge) Rouge/277	24 VDC
10	(# 16 gauge) Noir/54	Masse
11	(# 16 gauge) Noir/54	Masse
12	(# 16 gauge) Noir/54	Masse

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

CONNECTOR A7

PIN	WIRE COLOR	FUNCTION
1	*OR-BLK	TENS
2	GR-RED	HUNDREDS
3	PUR-RED	THOUSANDS
4	—	SPARE
5	YEL	OUTPUT
6	*BLK	GROUND
7	*BLK	GROUND
8	—	SPARE
9	*RED	24 VDC IN

All wires #22 gauge unless specified * (#18 gauge)

VI. PARTS LISTS

A. ELECTRONIC COMPONENTS

PB00-D100	Control Board (A1) (Less Prom)
S520	Power Supply Board (A2)
PB00-D110	Master Driver Board (A3)
PB00-D140	Display Board—Score (A4)
PB00-D150	Display Board—Ball in Play, Credit (A5)
MMI-6351-1J	Prom (Must have name of game)
#5K1	Line Filter
#VK-438	Bridge Rectifier (24 VDC)
#VL-038	Bridge Rectifier (6 VDC)
#1N-270	Germanium Diode (Switch Isolation)
#1N-4004	Diode (Solenoids and Relays)
#2N5875	Transistor

B. PRINTED CIRCUIT BOARD COMPONENTS

POWER SUPPLY

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
1	**RC42GF18R2**	Resistor—0.18Ω, 2W, 5% (R1A)
1	**RC20GF200**	Resistor—20Ω, ½W, 5% (R102)
4	**RC20GF101**	Resistor—100Ω, ½W, 5% (R2, R21, R101, R201)
1	**RC20GF431**	Resistor—430Ω, ½W, 5% (R3)
1	**C173BNA**	Resistor—1.2KΩ, ½W, 1% (R5)-MEPCO
1	**RC20GF202**	Resistor—2KΩ, ½W, 5% (R6)
2	**RC20GF152**	Resistor—1.5KΩ, ½W, 5% (R7, R8)
1	**RC20GF222**	Resistor—2.2KΩ, ½W, 5% (R9)
2	**RC20GF103**	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (R10, R11)
1	**RC20GF102**	Resistor—1KΩ, ½W, 5% (R12)
1	**RC20GF330**	Resistor—33Ω, ½W, 5% (R13)
1	**RC20GF123**	Resistor—12KΩ, ½W, 5% (R14)
2	**RC20GF103**	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (R15, R18)
1	**RC20GF222**	Resistor—2.2KΩ, ½W, 5% (R17)
1	**RC20GF201**	Resistor—200Ω, ½W, 5% (R202)
1	**RC20GF471**	Resistor—470Ω, ½W, 5% (R22)
2	**115R102A**	Potentiometer—1KΩ, 2W, 10% (R4, R16)-CTS
2	**S107Y1**	Silicon Controlled Rectifier-(SCR101, SCR201)-ECC
1	**PMD-12K-40**	Transistor—PMI (Q1)
1	**TIP 31C**	Transistor—Motorola (Q2)
1	**2N3416**	Transistor—(Q3)
1	**MPS-A43**	Transistor—Motorola (Q4)

POWER SUPPLY (continued)

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
2	**1N5401**	Diode—3A, 100V—Motorola (CR1, CR2)
2	**1N4002**	Diode—1A, 100V—(CR3, CR4)
3	**1N4148**	Diode—75mA, 75V—(CR5, CR22, CR23)
4	**1N4004**	Diode—1A, 400V—(CR6 - CR9)
1	**1N4753**	Zener Diode—36V, 1W, 10%—(CR10)
1	**1N4742A**	Zener Diode—12V, 1W, 5%—(CR11)
1	**1N4746A**	Zener Diode—18V, 1W, 5%—(CR12)
1	**1N4738A**	Zener Diode—8.2V, 1W, 5%—(CR21)
1	**1N4734A**	Zener Diode—5.6V, 1W, 5% (CR101)
1	**1N4743A**	Zener Diode—13V, 1W, 5% (CR201)
1	**UA723CL**	+5 VDC Regulator—T.I. (IC1)
1	**UA79M12CKC**	−12 VDC Regulator—T.I. (LIC1)
1	**09-60-1071**	Connector, 7 pin—Molex (J1)
1	**09-67-1061**	Connector, 6 pin—Molex (J2)
1	**09-67-1081**	Connector, 8 pin—Molex (J3)
1	--------	Capacitor—2900 Microfarad, 30V (C1)
1	--------	Capacitor—220 Picofarad, 100V—Erie (C2)
1	--------	Capacitor—470 Microfarad, 10V—T.I. (C3)
1	--------	Capacitor—1000 Microfarad, 35V—T.I. (C4)
1	--------	Capacitor—47 Microfarad, 50V—T.I. (C5)
1	**CEO2W**	Capacitor—200 Microfarad, 150V—Towa (C6)
1	--------	Capacitor—0.1 Microfarad, 16V (C7)
1	--------	Capacitor—10 Microfarad, 160V (C8)
2	--------	Capacitor—0.2 Microfarad, 16V (C101, C201)
2	--------	Capacitor—1 Microfarad, 50V (C9, C10)

MASTER DRIVER BOARD

9	**SN74175N**	IC—Quad "D" Flip-Flop—T.I. (Z1 - Z9)
38	**721R01-097**	Resistor—1KΩ, 5%, ¼ W (R1 - R38)
1	--------	Resistor—9.1Ω, 5%, 1W (R39)
14	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.01 Microfarad, 100V—Kemet (C2 - C15)
1	**T320B106-010AS**	Capacitor—10 Microfarad, 10V—Kemet (C1)
5	**MPS-U45**	Transistor—Motorola (Q1 - Q4, Q29)
32	**MPS-A13**	Transistor—Motorola (Q5 - Q24, Q33 - Q44)
7	**2N6043**	Transistor—Motorola (Q25 - Q28, Q30 - Q32)
1	**2N3055**	Transistor—RCA (Q45)
1	**43-03-4**	Insulator—Thermalloy (Q45 ref.)
7	**1N4148**	Diode—75mA, 75V

6-DIGIT DISPLAY
(SPRAGUE DRIVERS)

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
1	**RC20GF103**	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (R1)
1	**TE1400**	Capacitor—1 Microfarad, 100V (C3)
2	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V—Kemet (C1, C2)
2	**UDN6118A**	IC—Fluorescent Display Driver—Sprague (Z1, Z2)
1	**6-JS-01**	6-digit Display Tube—Futaba (DS1)

6-DIGIT DISPLAY
(DIONICS DRIVERS)

1	**RC20GF103**	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (RI)
1	**TE1400**	Capacitor—1 Microfarad, 100V (C3)
2	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V—Kemet (C1, C2)
2	**DI513**	IC—Fluorescent Display Driver—Dionics (Z1, Z2)
1	**435R08-001**	8.2KΩ 9 Pin Resistor Pack (RP1)
1	**435R08-002**	8.2KΩ 7 Pin Resistor Pack (RP2)
1	**435R08-003**	47KΩ 7 Pin Resistor Pack (RP4)
1	**435R08-004**	47KΩ 9 Pin Resistor Pack (RP3)
1	**6-JS-01**	6 Digit Display Tube—Futaba (DS1)

4-DIGIT DISPLAY

1	**TE1400**	Capacitor—1 Microfarad, 100V—Sprague (C-1)
2	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.01 Microfarad, 100V—Kemet (C2, C3
2	**UDN6118A**	IC—Fluorescent Display Driver—Sprague (Z2, Z3)
1	**SN7432N**	IC—Quad OR Gate—T.I. (Z1)
1	**4-LT-11**	4-digit Display Tube—Futaba (DS1)

6-DIGIT DISPLAY (SPRAGUE DRIVERS)

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
1	RC20GF103	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (R1)
1	TE1400	Capacitor—1 Microfarad, 100V (C3)
2	C320C103MIR5CA	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V—Kemet (C1, C2)
2	UDN6118A	IC—Fluorescent Display Driver—Sprague (Z1, Z2)
1	6-JS-01	6-digit Display Tube—Futaba (DS1)

6-DIGIT DISPLAY (DIONICS DRIVERS)

1	RC20GF103	Resistor—10KΩ, ½W, 5% (RI)
1	TE1400	Capacitor—1 Microfarad, 100V (C3)
2	C320C103MIR5CA	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V—Kemet (C1, C2)
2	DI513	IC—Fluorescent Display Driver—Dionics (Z1, Z2)
1	435R08-001	8.2KΩ 9 Pin Resistor Pack (RP1)
1	435R08-002	8.2KΩ 7 Pin Resistor Pack (RP2)
1	435R08-003	47KΩ 7 Pin Resistor Pack (RP4)
1	435R08-004	47KΩ 9 Pin Resistor Pack (RP3)
1	6-JS-01	6 Digit Display Tube—Futaba (DS1)

4-DIGIT DISPLAY

1	TE1400	Capacitor—1 Microfarad, 100V—Sprague (C-1)
2	C320C103MIR5CA	Capacitor—0.01 Microfarad, 100V—Kemet (C2, C3
2	UDN6118A	IC—Fluorescent Display Driver—Sprague (Z2, Z3)
1	SN7432N	IC—Quad OR Gate—T.I. (Z1)
1	4-LT-11	4-digit Display Tube—Futaba (DS1)

CONTROL BOARD

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
36	**1N4148**	Diode—75mA, 75V (CR1 - CR24, CR26 - CR37)
1	**1N703**	Zener Diode—3.5V, 250mW, 20% (CR38)
1	**SCL4081BE**	IC—Quad AND Gate—Sol. St. Scientific (Z1)
1	**SN74154N**	IC—4-to-16 Line Decoder—T.I. (Z30)
4	**SN7405N**	IC—Hex Inverter—T.I. (Z9, Z27 - Z29)
1	**SN7416N**	IC—Hex Inverter—T.I. (Z26)
5	**SN7404N**	IC—Hex Inverter—T.I. (Z8, Z13, Z14, Z24, Z25)
4	**SN7417N**	IC—Hex Buffer—T.I. (Z6, Z7, Z11, Z12)
1	**SN74H21N**	IC—Dual 4-Input AND Gate—T.I. (Z15)
2	**SN7448N**	IC—BCD-to-7-Segment Decoder—T.I. (Z16, Z17)
4	**SN7408N**	IC—Quad AND Gate—T.I. (Z18 - Z21)
2	**CD4049AE**	IC—Hex Buffer—National (Z3, Z4)
1	**SN74LS05N**	IC—Hex Inverter—T.I. (Z5)
1	**SCL4528BE**	IC—Dual One-Shot—Sol. St. Scientific (Z2)
6	**MPS-A70**	Transistor—Motorola (Q1 - Q6)
2	**721R01-025**	Resistor—1Ω, ¼ W, 5% (R107, R108)
1	**721R01-068**	Resistor—62Ω, ¼ W, 5% (R133)
12	**721R01-092**	Resistor—620Ω, ¼ W, 5% (R45 - R56)
3	**721R01-097**	Resistor—1KΩ, ¼ W, 5% (R109, R156, R157)
27	**721R01-107**	Resistor—2.7KΩ, ¼ W, 5% (R11 - R16, R73 - R80, R99 - R106, R110, R113, R116, R119, R147)
8	**721R01-113**	Resistor—4.7KΩ, ¼ W, 5% (R25 - R32)
54	**721R01-117**	Resistor—6.8KΩ, ¼ W, 5% *
17	**721R01-123**	Resistor—12KΩ, ¼ W, 5% (R134 - R145, R149 - R153)
21	**721R01-130**	Resistor—24KΩ, ¼ W, 5% (R1, R2, R17 - R24, R65 - R72, R81, R154, R155)
11	**721R01-131**	Resistor—27KΩ, ¼ W, 5% **
1	**721R01-175**	Resistor—1.8MΩ, ¼ W, 5% (R158)
1	**721R01-179**	Resistor—2.7MΩ, ¼ W, 5% (R159)

*(R3 - R10, R33 - R44, R57 - R62, R82 - R98, R122 - R131, R162)

**(R111, R112, R114, R115, R117, R118, R120, R121, R160, R161, R163)

CONTROL BOARD (continued)

QUANTITY	NUMBER	DESCRIPTION
1	**10/40/80000**	Capacitor—10 Microfarad, 40V—Siemens (C20)
1	**ECE-B25V100L**	Capacitor—100 Microfarad, 25V—Matsushita (C17)
1	**ECE-B10V100L**	Capacitor—100 Microfarad, 10V—Matsushita (C16)
26	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.01 Microfarad, 100V—Kemet *
3	**703R01-003**	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V (C31 - C33)
1	**131R06-001**	Spacer, cork
2	**15-24-1151**	Connector, test — Molex (TC1, TC2)
1	**CA-08P02**	Plug—Circuit Assembly
1	**CA-08-160-000**	Cover—Circuit Assembly
2	**V-1003**	Battery Clip — Richco
1	**44-111-021**	Pushbutton Switch — Chicago Switch (S25)
3	**10040-008**	DIP Switch Assembly — Molex (S1-S24)
1	**CA-18SE-10SC**	IC Socket, 18 pin — Circuit Assembly
1	**CA-08SE-10SD**	Socket, 8 pin — Circuit Assembly
1	**41B901CD05-1**	Battery, 3.6V — General Electric
1	**333RO8-001**	Crystal—3.579545 MHz (Y1)
1	**MMI-6351-1J**	PROM—MMI (Z23)
1	**11660CF**	MOS/LSI—CPU — Rockwell (U1)
1	**10696EE**	MOS/LSI—GPI/O — Rockwell (U2, U3)
1	**A1753CE**	MOS/LSI—ROM/RAM/IO (U4)
1	**A1752CF**	MOS/LSI—ROM/RAM/IO (U5)
1	**10788PA**	MOS/LSI—GPKD — Rockwell (U6)
1	**P5101L-3**	CMOS Static RAM (256 x 4) — Intel (Z22)

*(C1 - C15, C18, C19, C22 - C30)

SOUND PARTS LIST

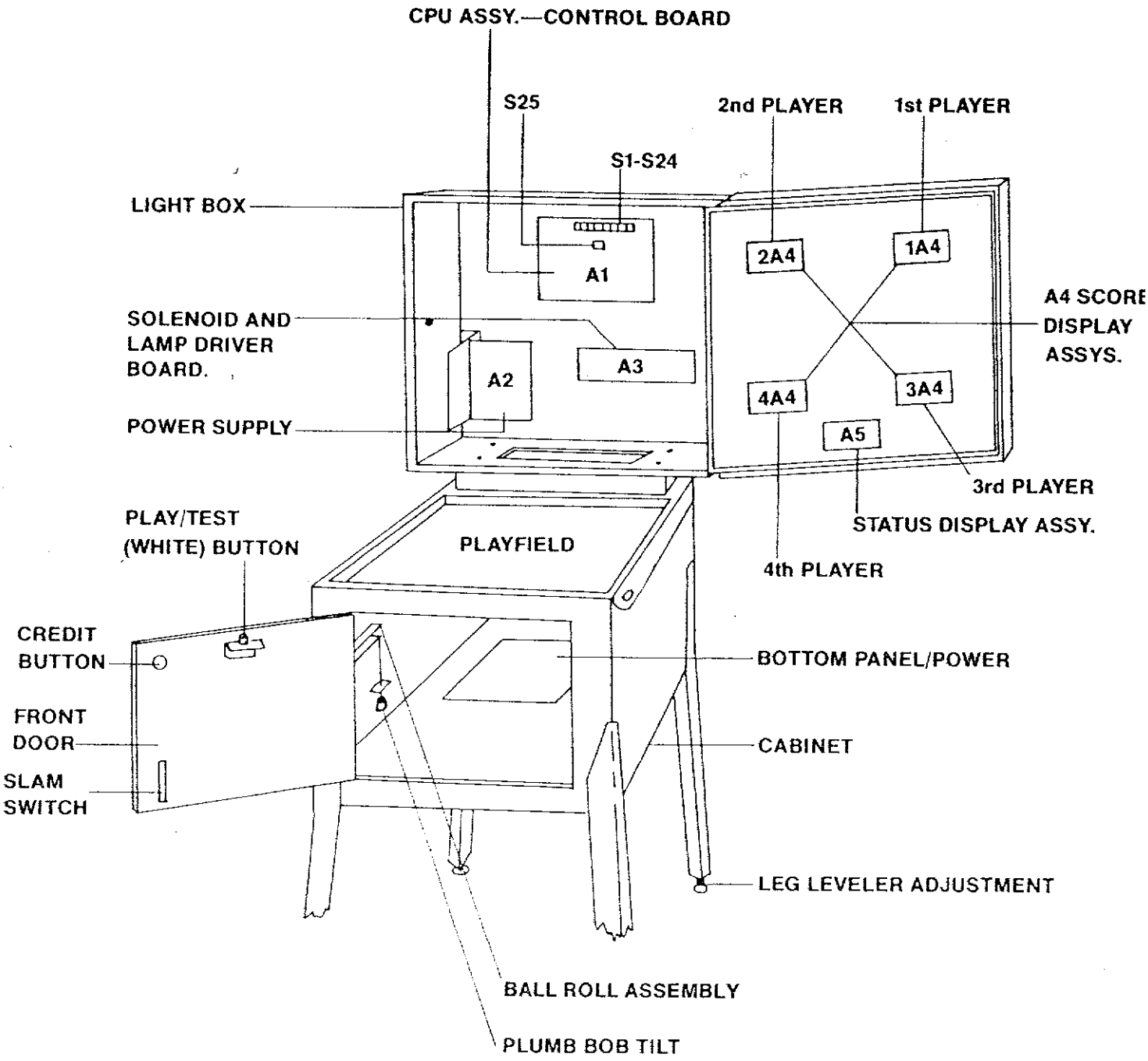
3	**721R01-107**	Resistor—2.7KΩ, ¼ W, 5% (R1 - R3)
1		Resistor—120KΩ, ¼ W, 5% (R4)
5		Resistor—270KΩ, ¼ W, 5% (R5, R7, R10 - R12)
1		Resistor—470KΩ, ¼ W, 5% (R6)
1		Potentiometer—25KΩ, ¼ W, 10% (R8)
1		Resistor—560Ω, 2W, 5% (R9)
6	**C320C103MIR5CA**	Capacitor—0.01 Microfarad, 100V, 20% (C1 - C3, C4* - C6*)
1		Capacitor—0.047 Microfarad, 100V, 20% (C7)
1		Capacitor—4.7 Microfarad, 15V, 20% (C8)*
1		Capacitor—220 Microfarad, 25V, 20%
1		Capacitor—500 Microfarad, 50V, 20% (C10)
1	**703R01-003**	Capacitor—0.1 Microfarad, 100V, 20% (C11)
1		Capacitor—22 Microfarad, 35V, 20% (C12)
3	**LM555CN**	Integrated Circuit (Z1 - Z3)
1	**LM380N**	Integrated Circuit (Z4)
1	**TIP 31B**	Transistor (Q1)
2	**1N4002**	Diode—1A, 100V (CR1, CR2*)
1	**1N4743A**	Zener Diode—13V, 1W, 5% (CR3)
1	**#138-39**	Speaker—8Ω, 5W.

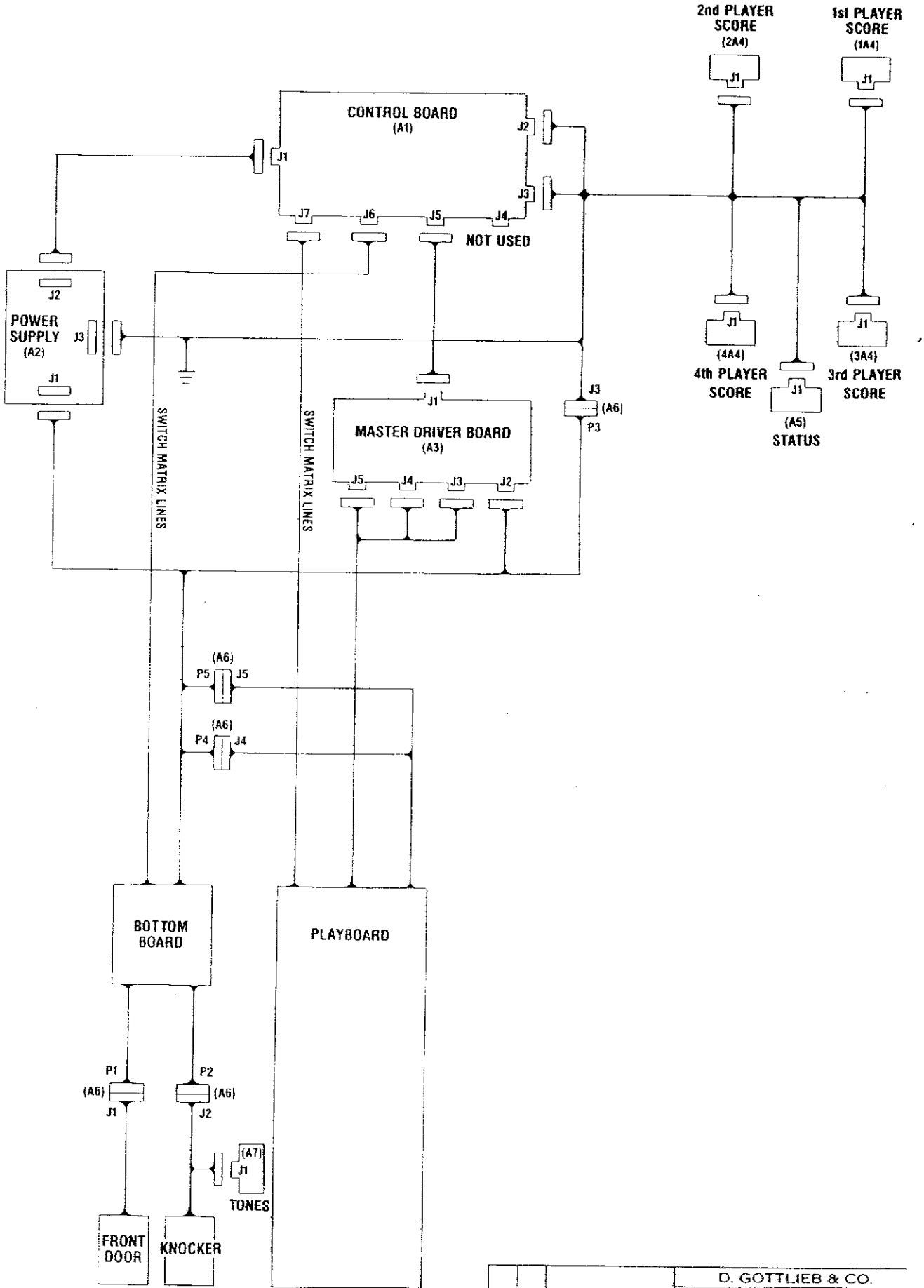
*Denotes Optional Parts.

VII. WIRING AND SCHEMATIC DIAGRAMS

A.	COMPONENT LOCATION DIAGRAM	VII-2
B.	BLOCK CABLE DIAGRAM	VII-3
C.	BOTTOM BOARD SCHEMATIC	VII-4
D.	BOTTOM BOARD AND LIGHT BOX SCHEMATIC	VII-5
E.	LIGHTBOX CABLE DIAGRAM	VII-6
F.	CONTROL BOARD COMPONENT LOCATION DIAGRAM	VII-7
G.	CONTROL BOARD SCHEMATIC 1 OF 3	VII-8
H.	CONTROL BOARD SCHEMATIC 2 OF 3	VII-9
I.	CONTROL BOARD SCHEMATIC 3 OF 3	VII-10
J.	DRIVER BOARD COMPONENT LOCATION DIAGRAM	VII-11
K.	DRIVER BOARD SCHEMATIC	VII-12
L.	6 DIGIT DISPLAY SCHEMATIC AND COMPONENT LOCATION (SPRAGUE)	VII-13
M.	6 DIGIT DISPLAY SCHEMATIC AND COMPONENT LOCATION (DIONICS)	VII-14
N.	4 DIGIT DISPLAY SCHEMATIC AND COMPONENT LOCATION	VII-15
O.	POWER SUPPLY SCHEMATIC DIAGRAM	VII-16
P.	ELECTRONIC TONE CIRCUIT SCHEMATIC DIAGRAM	VII-17

COMPONENT LOCATION DIAGRAM





ISSUE	DATE	REVISIONS	D. GOTTLIEB & CO.	
			TITLE BLOCK CABLE DIAGRAM	
			USED ON SOLID STATE	
			DRAWN / APPROVED / DATE	C-18012

NOTE:

> TO PLAYBOARD

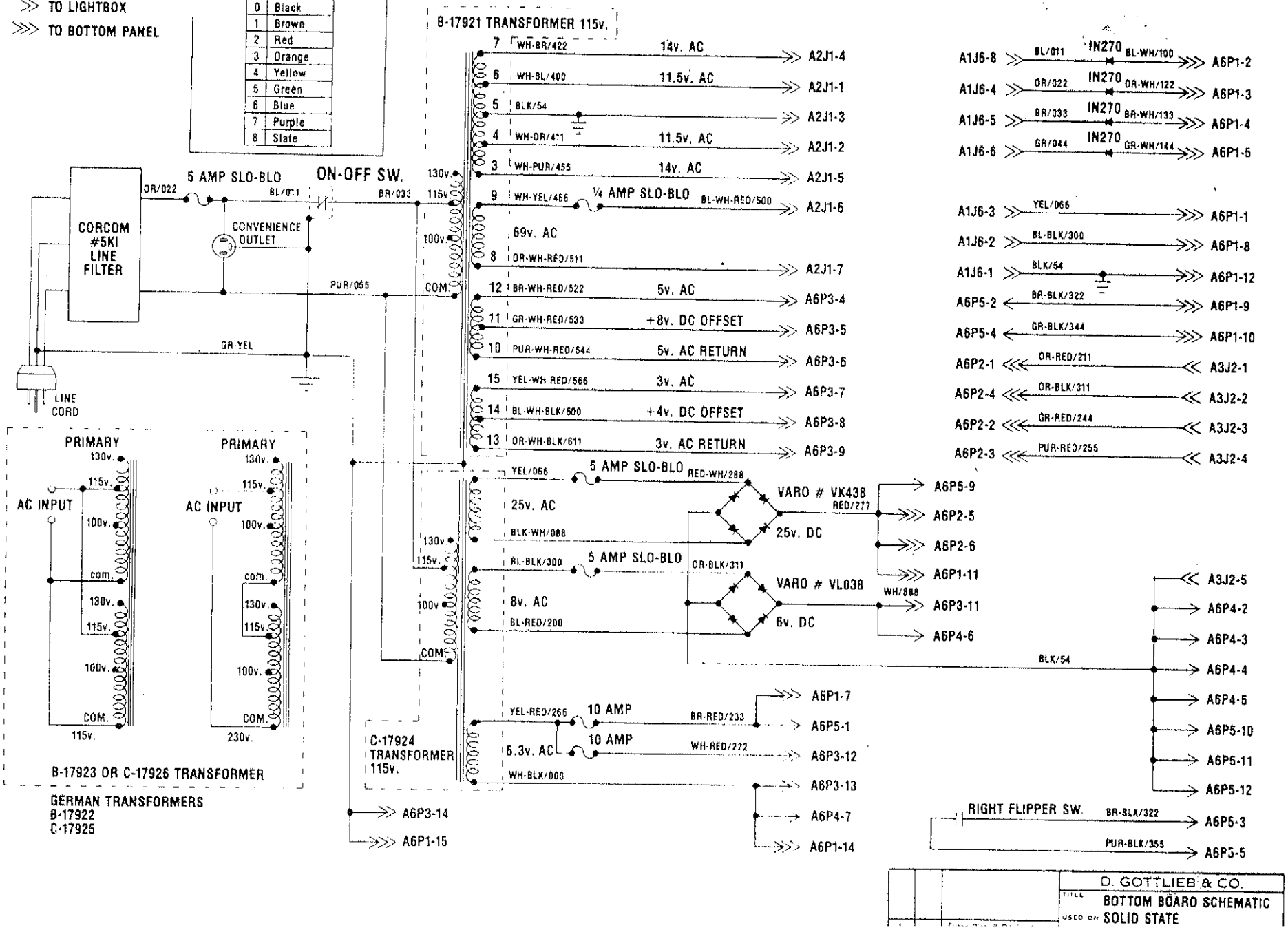
>> TO LIGHTBOX

>>> TO BOTTOM PANEL

Note:
The number after the wire color indicates a possible color change.
The numbers correspond to a color as indicated in the color code chart.

Color Code Chart

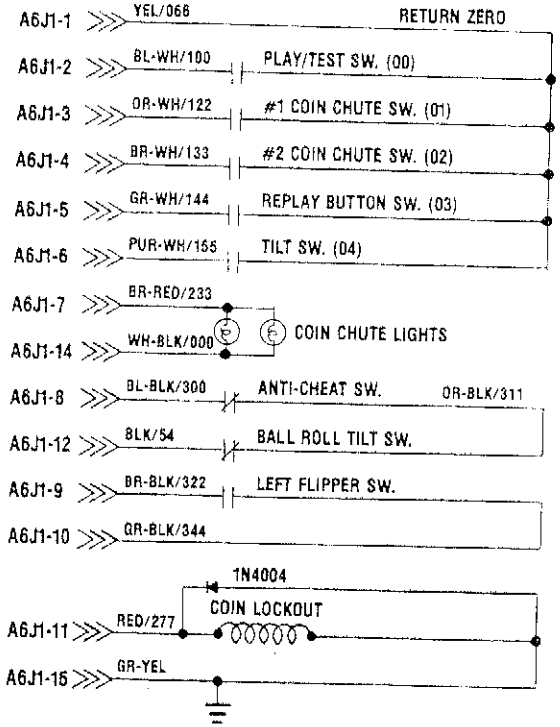
0	Black
1	Brown
2	Red
3	Orange
4	Yellow
5	Green
6	Blue
7	Purple
8	Slate



D. GOTTLIEB & CO.

TITLE BOTTOM BOARD SCHEMATIC

USED ON SOLID STATE


A6J1-1 YEL/066 RETURN ZERO
A6J1-2 BL-WH/100 PLAY/TEST SW. (00)
A6J1-3 OR-WH/122 #1 COIN CHUTE SW. (01)
A6J1-4 BR-WH/133 #2 COIN CHUTE SW. (02)
A6J1-5 GR-WH/144 REPLAY BUTTON SW. (03)
A6J1-6 PUR-WH/155 TILT SW. (04)
A6J1-7 BR-RED/233
A6J1-14 WH-BLK/000 COIN CHUTE LIGHTS
A6J1-8 BL-BLK/300 ANTI-CHEAT SW. OR-BLK/311
A6J1-12 BLK/54 BALL ROLL TILT SW.
A6J1-9 BR-BLK/322 LEFT FLIPPER SW.
A6J1-10 GR-BLK/344
1N4004
A6J1-11 RED/277 COIN LOCKOUT
A6J1-15 GR-YEL

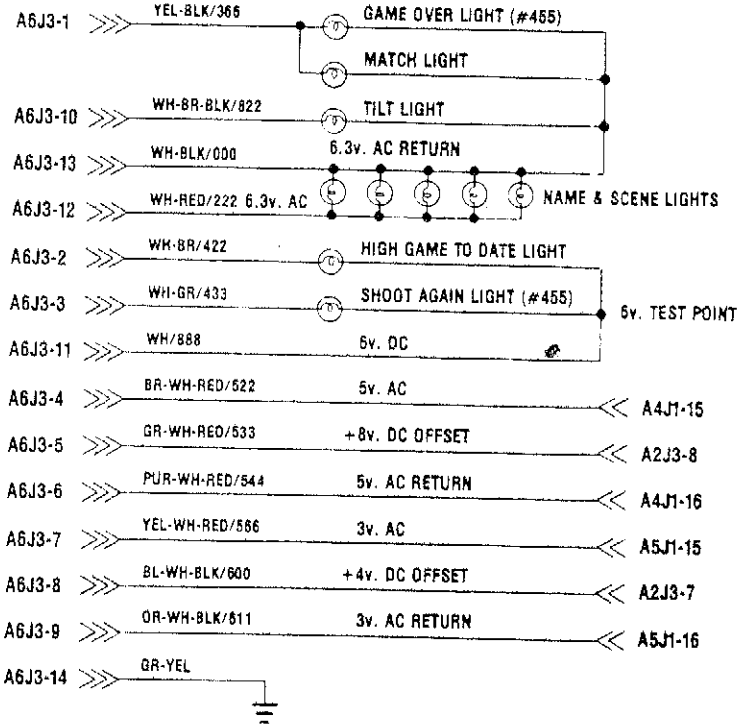
Note:

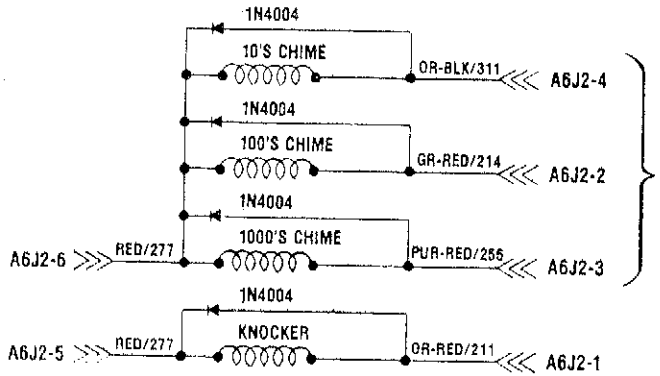
The number after the wire color indicates a possible color change.

The numbers correspond to a color as indicated in the color code chart.

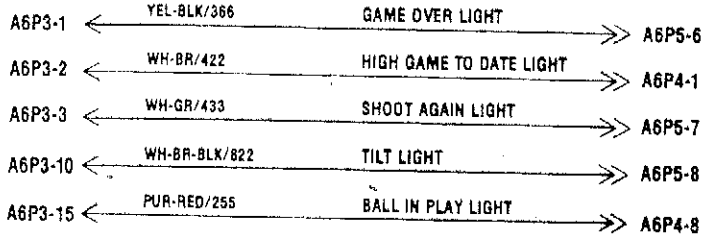
Color Code Chart

0	Black
1	Brown
2	Red
3	Orange
4	Yellow
5	Green
6	Blue
7	Purple
8	Slate


A6J3-1 YEL-BLK/366 GAME OVER LIGHT (#455)
MATCH LIGHT
A6J3-10 WH-BR-BLK/822 TILT LIGHT
A6J3-13 WH-BLK/000 6.3v. AC RETURN
A6J3-12 WH-RED/222 6.3v. AC NAME & SCENE LIGHTS
A6J3-2 WH-BR/422 HIGH GAME TO DATE LIGHT
A6J3-3 WH-GR/433 SHOOT AGAIN LIGHT (#455) 6v. TEST POINT
A6J3-11 WH/888 6v. DC
A6J3-4 BR-WH-RED/522 5v. AC A4J1-15
A6J3-5 GR-WH-RED/533 +8v. DC OFFSET A2J3-8
A6J3-6 PUR-WH-RED/544 5v. AC RETURN A4J1-16
A6J3-7 YEL-WH-RED/566 3v. AC A5J1-15
A6J3-8 BL-WH-BLK/600 +4v. DC OFFSET A2J3-7
A6J3-9 OR-WH-BLK/611 3v. AC RETURN A5J1-16
A6J3-14 GR-YEL



REFER TO DRWG. B-18555 FOR GAMES WITH SOUND


A6P3-1 YEL-BLK/366 GAME OVER LIGHT A6P5-6
A6P3-2 WH-BR/422 HIGH GAME TO DATE LIGHT A6P4-1
A6P3-3 WH-GR/433 SHOOT AGAIN LIGHT A6P5-7
A6P3-10 WH-BR-BLK/822 TILT LIGHT A6P5-8
A6P3-15 PUR-RED/255 BALL IN PLAY LIGHT A6P4-8

COILS USED

PART NO	DESCRIPTION
A 17076	CHIME COILS
A 6146	KNOCKER COIL
A 18090	COIN LOCKOUT COIL

NOTE:

> FROM PLAYBOARD

>> FROM LIGHT BOX

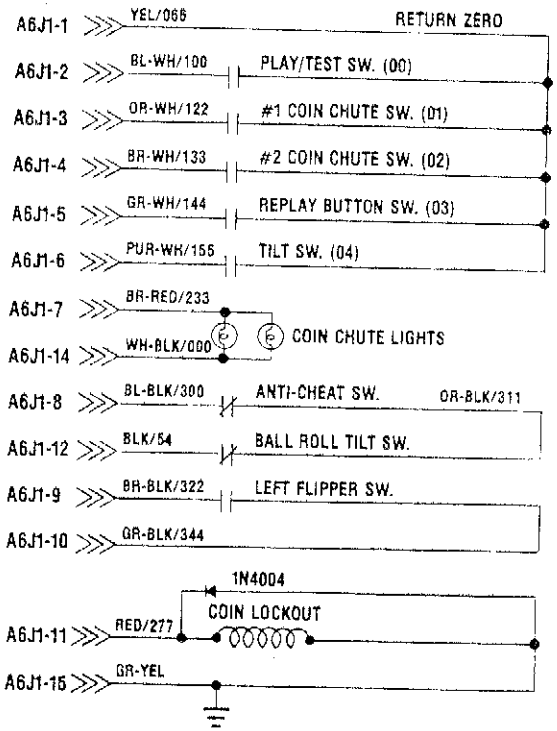
D. GOTTLIEB & CO.

TITLE BOTTOM BOARD & LIGHT BOX SCHEMATIC

USED ON SOLID STATE

DRAWN | APPROVED | DATE

C-18014



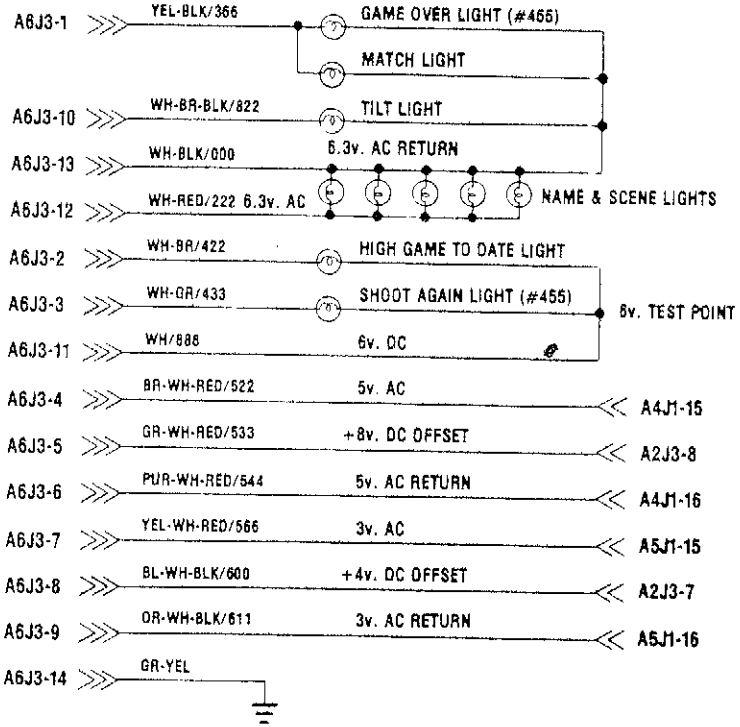
Note:

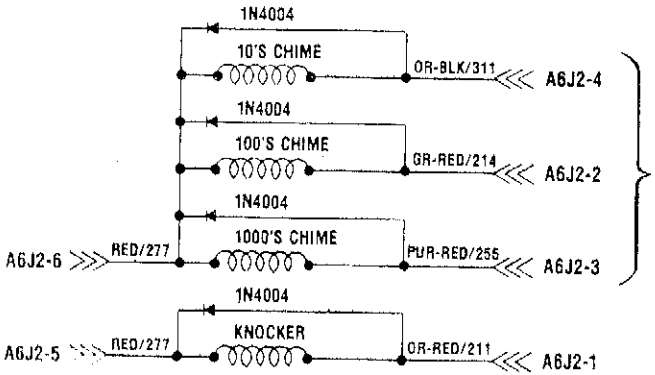
The number after the wire color indicates a possible color change.

The numbers correspond to a color as indicated in the color code chart.

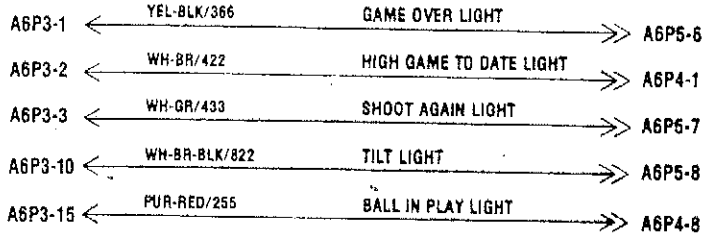
Color Code Chart

0	Black
1	Brown
2	Red
3	Orange
4	Yellow
5	Green
6	Blue
7	Purple
8	Slate





REFER TO DRWG. B-18555 FOR GAMES WITH SOUND



COILS USED

PART NO	DESCRIPTION
A-17876	CHIME COILS
A-6196	KNOCKER COIL
A-16808	COIN LOCKOUT COIL

NOTE:

> FROM PLAYBOARD

>> FROM LIGHT BOX

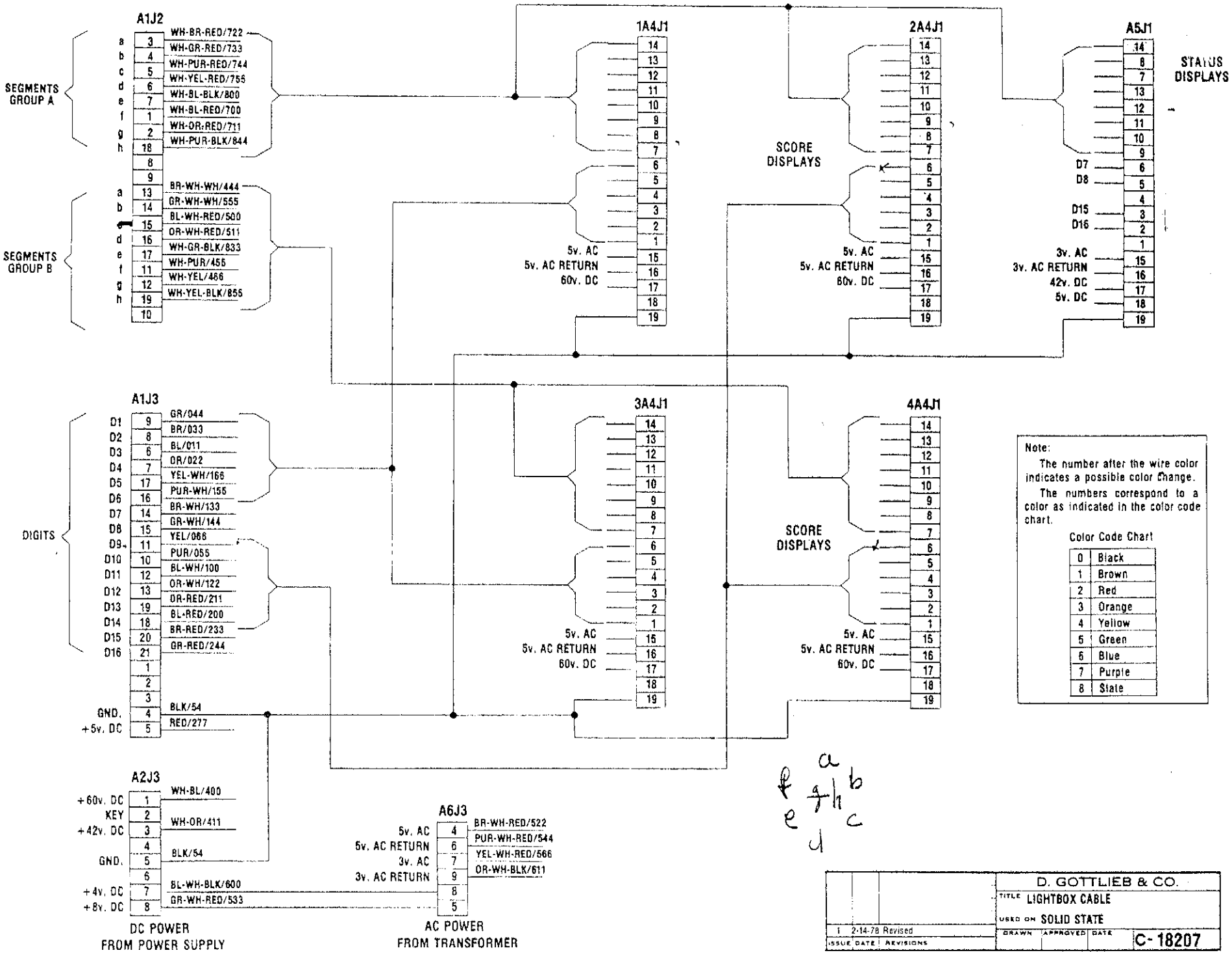
D. GOTTLIEB & CO.

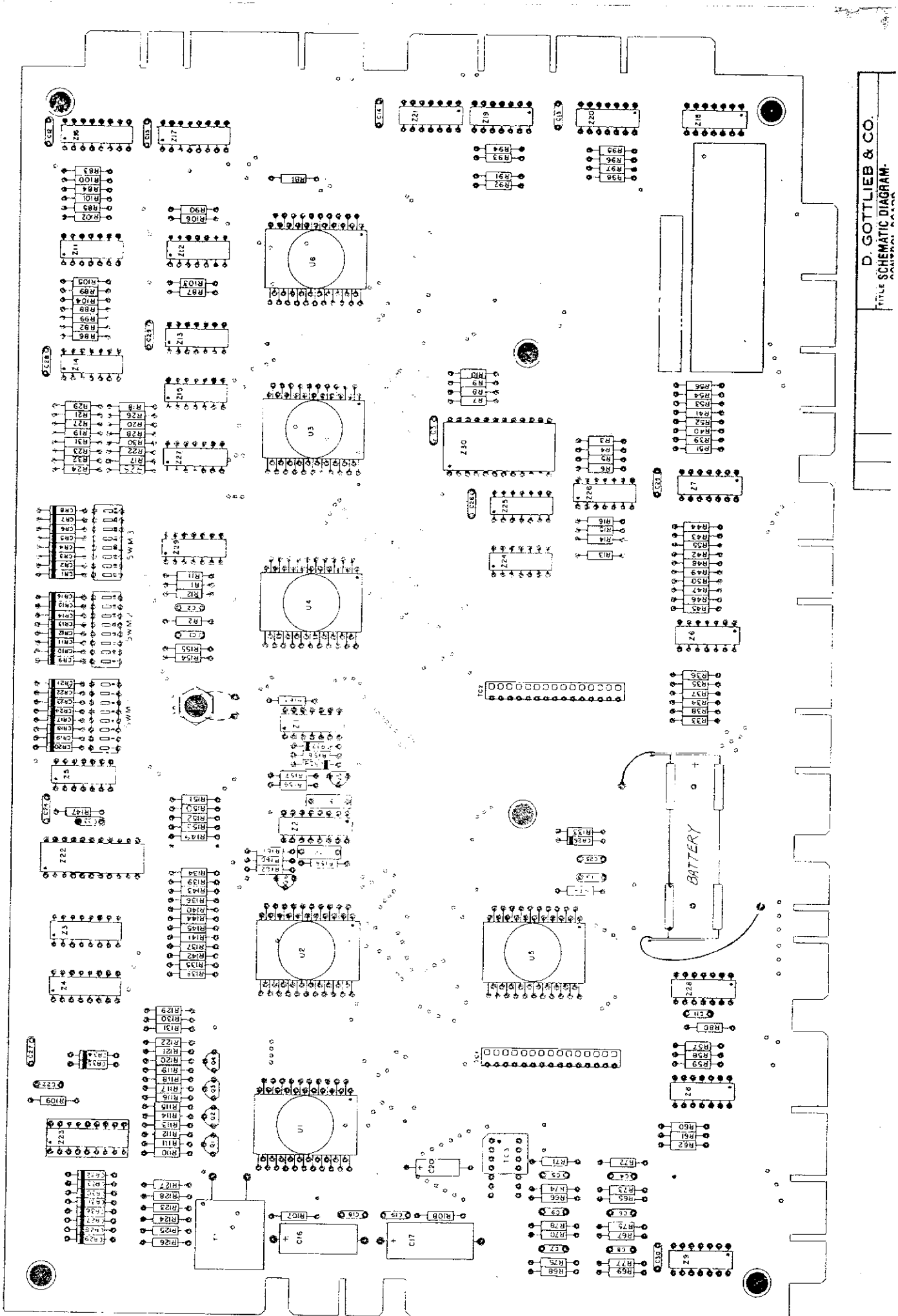
TITLE: BOTTOM BOARD & LIGHT BOX SCHEMATIC

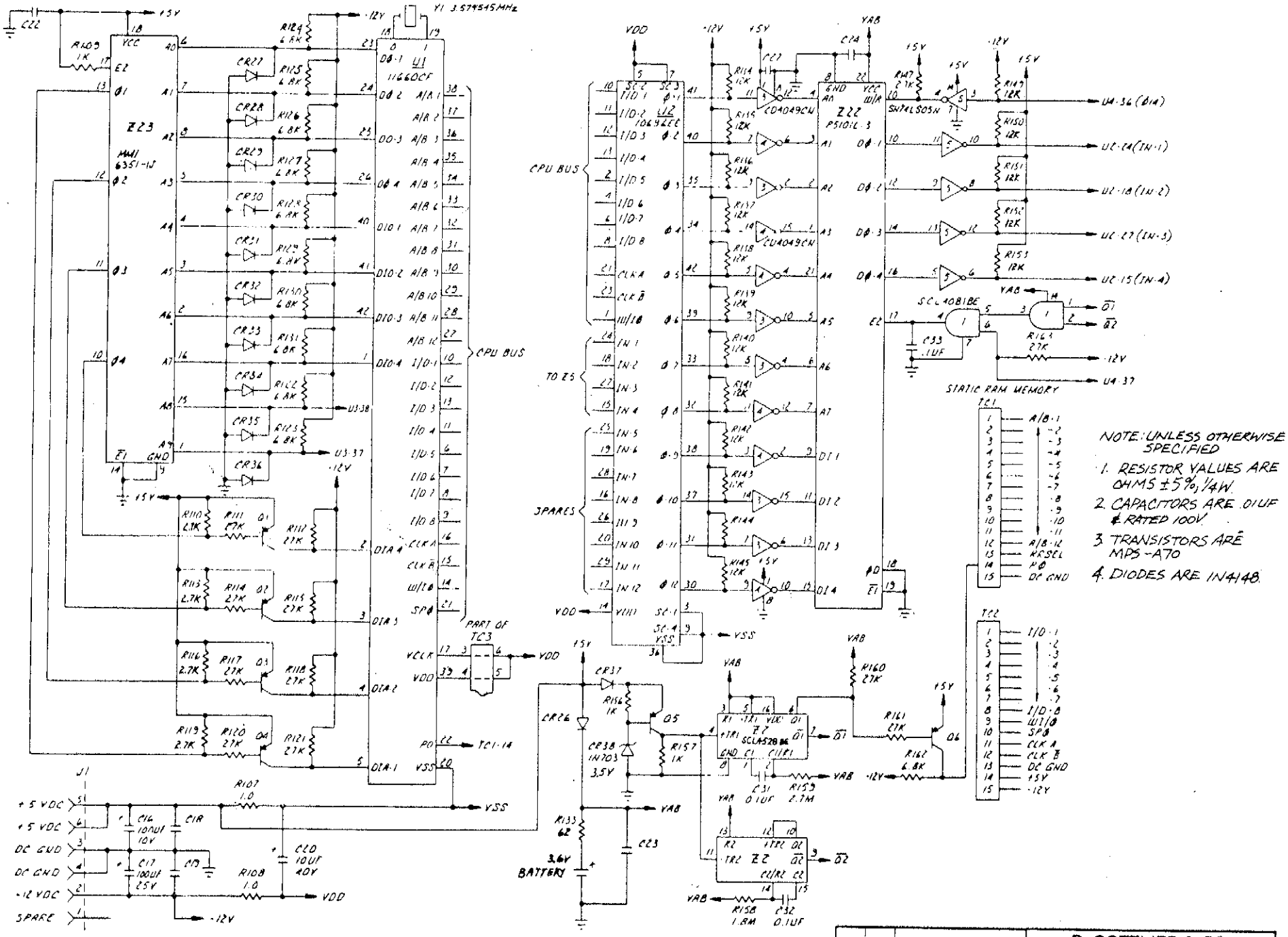
USED ON: SOLID STATE

DRAWN | APPROVED | DATE

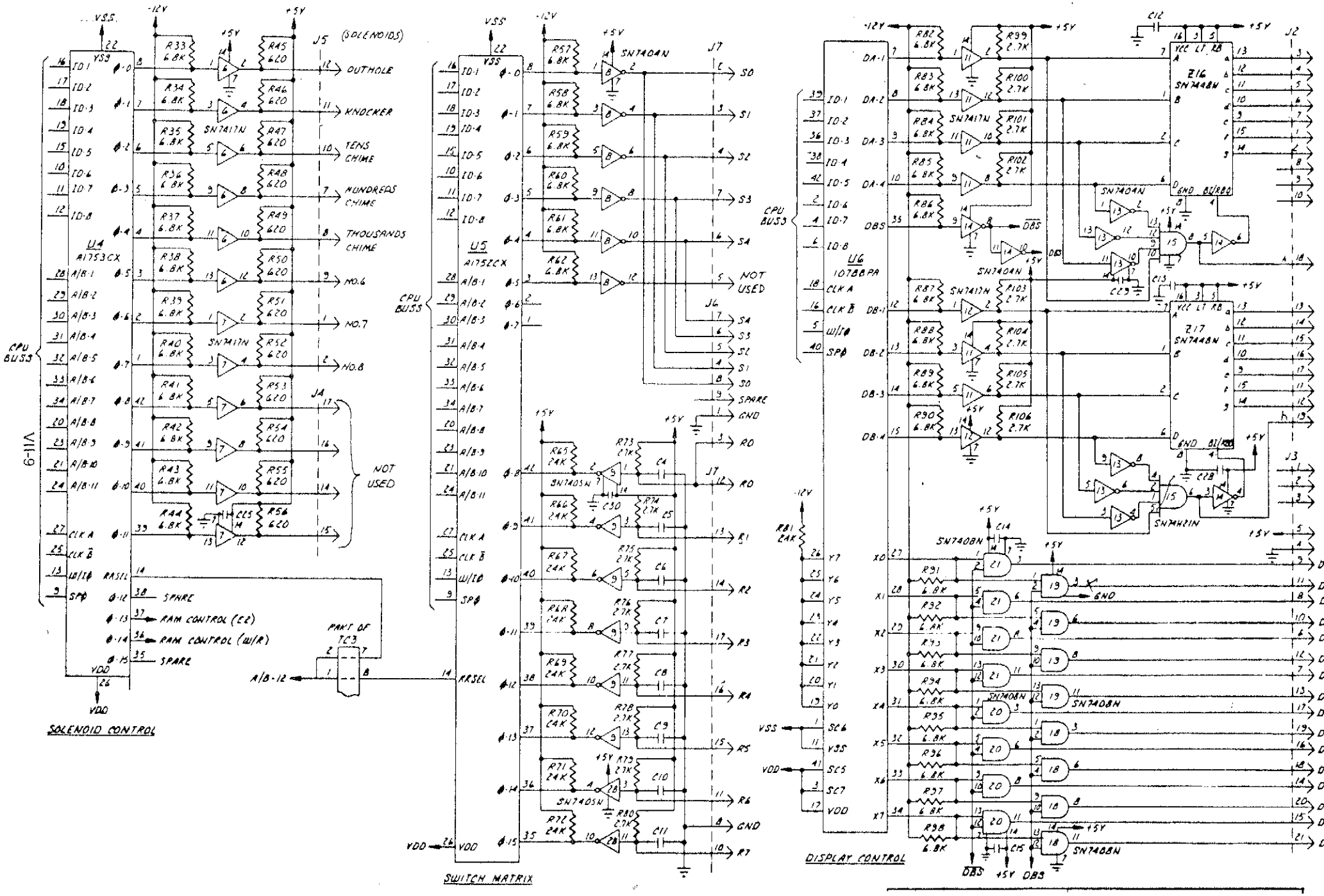
C-18014

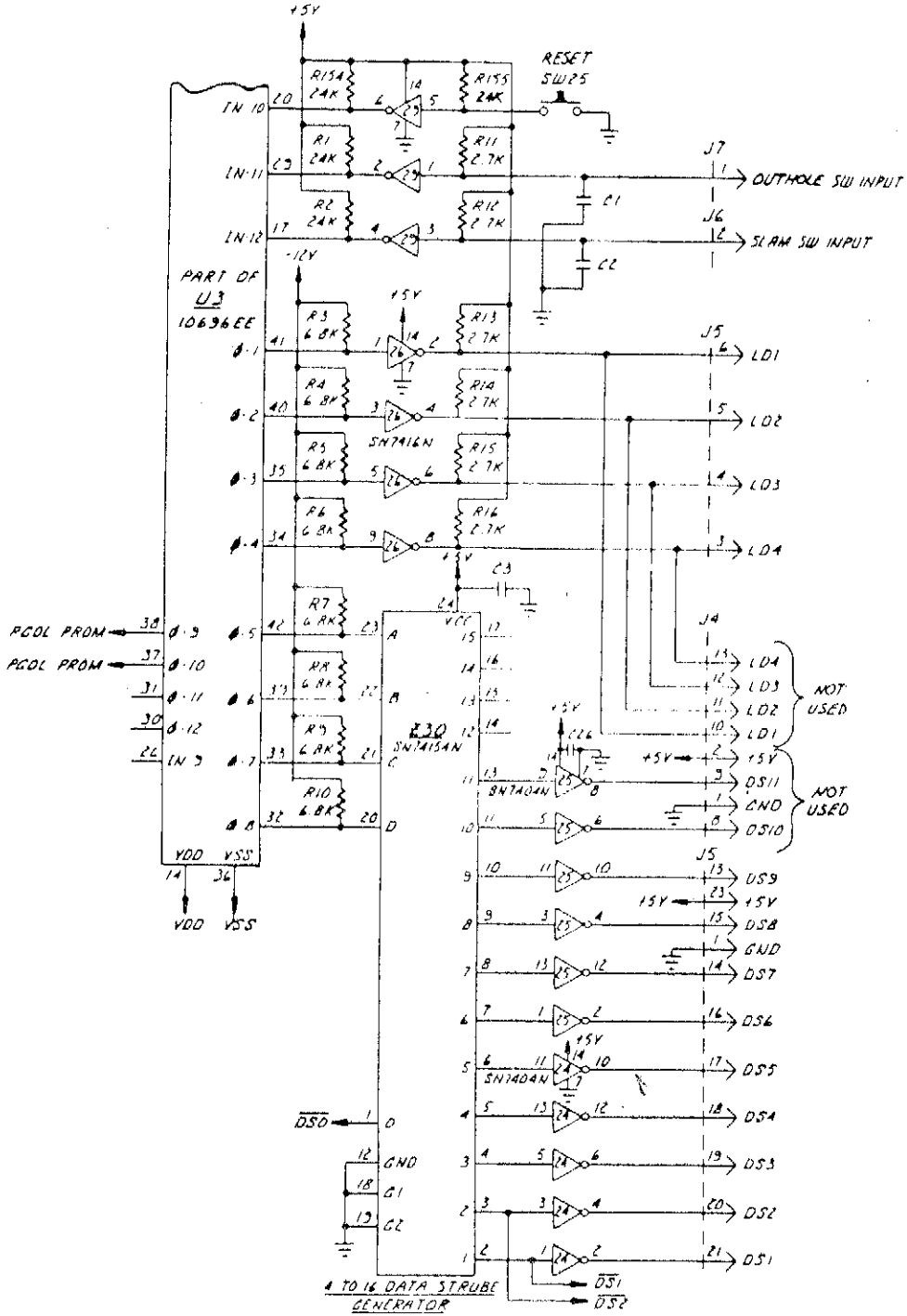

A1J2
SEGMENTS GROUP A
a 3 WH-BR-RED/722
b 4 WH-GR-RED/733
c 5 WH-PUR-RED/744
d 6 WH-YEL-RED/755
e 7 WH-BL-BLK/800
f 1 WH-BL-RED/700
g 2 WH-OR-RED/711
h 18 WH-PUR-BLK/844
SEGMENTS GROUP B
a 13 BR-WH-WH/444
b 14 GR-WH-WH/555
c 15 BL-WH-RED/500
d 16 OR-WH-RED/511
e 17 WH-GR-BLK/833
f 11 WH-PUR/455
g 12 WH-YEL/466
h 19 WH-YEL-BLK/855
1A4J1
5v. AC
5v. AC RETURN
60v. DC
2A4J1
SCORE DISPLAYS
5v. AC
5v. AC RETURN
60v. DC
A5J1
STATUS DISPLAYS
D7
D8
D15
D16
3v. AC
3v. AC RETURN
42v. DC
5v. DC
A1J3
DIGITS
D1 9 GR/044
D2 8 BR/033
D3 6 BL/011
D4 7 OR/022
D5 17 YEL-WH/166
D6 16 PUR-WH/155
D7 14 BR-WH/133
D8 15 GR-WH/144
D9 11 YEL/066
D10 10 PUR/055
D11 12 BL-WH/100
D12 13 OR-WH/122
D13 19 OR-RED/211
D14 18 BL-RED/200
D15 20 BR-RED/233
D16 21 GR-RED/244
GND. 4 BLK/54
+5v. DC 5 RED/277
3A4J1
5v. AC
5v. AC RETURN
60v. DC
4A4J1
SCORE DISPLAYS
5v. AC
5v. AC RETURN
60v. DC
A2J3
+60v. DC 1 WH-BL/400
KEY 2
+42v. DC 3 WH-OR/411
GND. 5 BLK/54
+4v. DC 7 BL-WH-BLK/600
+8v. DC 8 GR-WH-RED/533
DC POWER FROM POWER SUPPLY
A6J3
5v. AC 4 BR-WH-RED/522
5v. AC RETURN 6 PUR-WH-RED/544
3v. AC 7 YEL-WH-RED/566
3v. AC RETURN 9 OR-WH-BLK/611
AC POWER FROM TRANSFORMER
Note:
The number after the wire color indicates a possible color change.
The numbers correspond to a color as indicated in the color code chart.
Color Code Chart
0 Black
1 Brown
2 Red
3 Orange
4 Yellow
5 Green
6 Blue
7 Purple
8 Slate
D. GOTTLIEB & CO.
TITLE LIGHTBOX CABLE
USED ON SOLID STATE
1 2-14-78 Revised
ISSUE DATE REVISIONS
DRAWN APPROVED DATE
C-18207

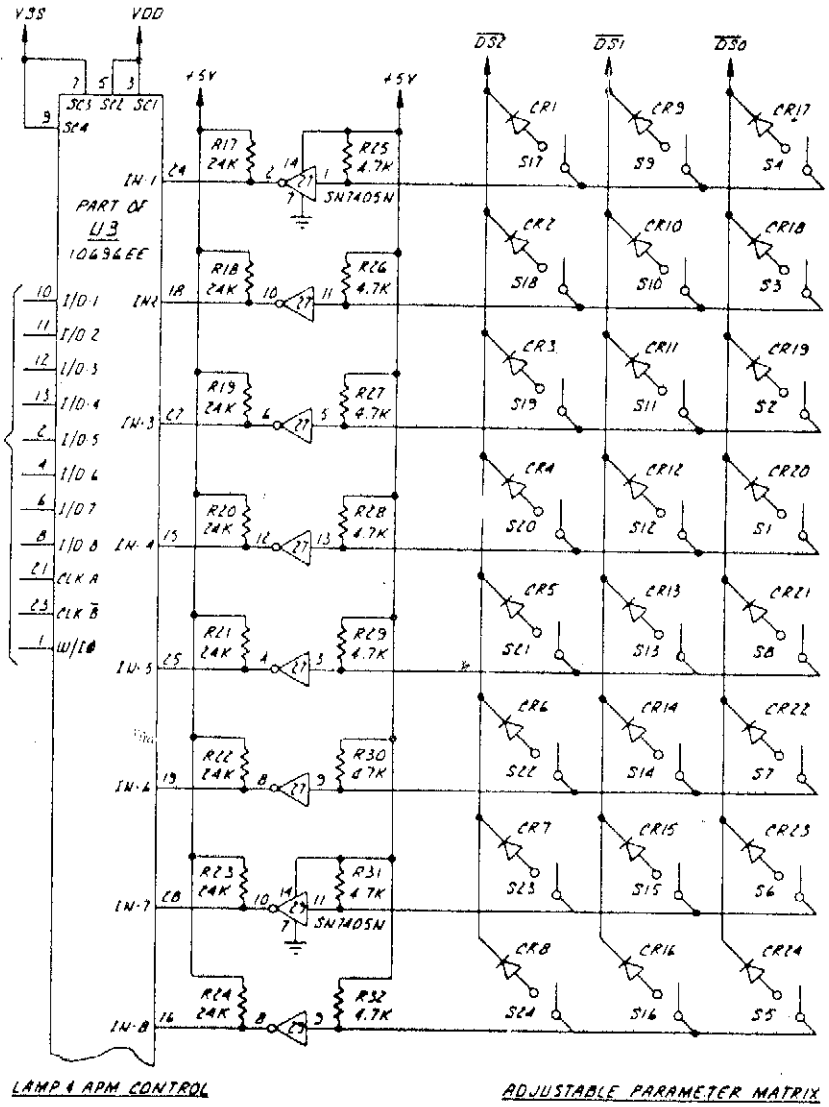

D. GOTTLIEB & CO.
TITLE SCHEMATIC DIAGRAM:
BATTERY



			D. GOTTLIEB & CO.
			TITLE SCHEMATIC DIAGRAM-
			USED ON CONTROL BOARD
1	2-1-78	REVISED	DRAWN APPROVED DATE


SOLENOID CONTROL
SWITCH MATRIX
DISPLAY CONTROL
CPU BUSS
(SOLENOIDS)
OUTHOLE
KNOCKER
TENS CHIME
HUNDREDS CHIME
THOUSANDS CHIME
NO.6
NO.7
NO.8
NOT USED
SPARE
RAM CONTROL (CE2)
RAM CONTROL (W/R)
SPARE
PART OF TC3
SN7417N
SN7405N
SN7404N
SN7408N
SN74H21N
U4 A1753CX
U5 A1752CX
U6 1078BPA
Z16 SN7448N
Z17 SN7448N
VII-9





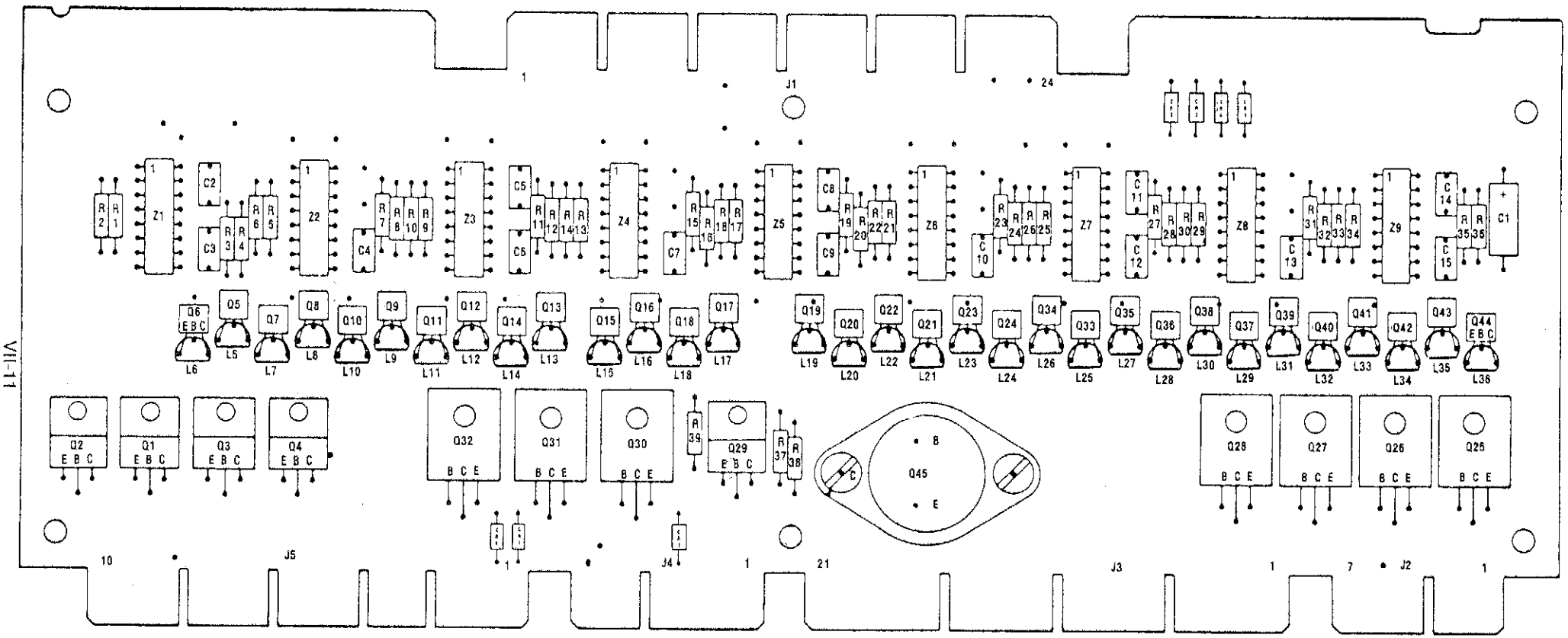
LAMP & APM CONTROL

ADJUSTABLE PARAMETER MATRIX

			D. GOTTLIEB & CO.			
			TITLE SCHEMATIC DIAGRAM-			
			USED ON CONTROL BOARD			
1	2-1-78	REVISED	DRAWN	APPROVED	DATE	PB00-X101
ISSUE	DATE	REVISIONS				

NOTE:

L5 TO L36 INDICATE LAMP ASSIGNMENT
SEE LAMP ASSIGNMENT PAGE FOR DESCRIPTION.

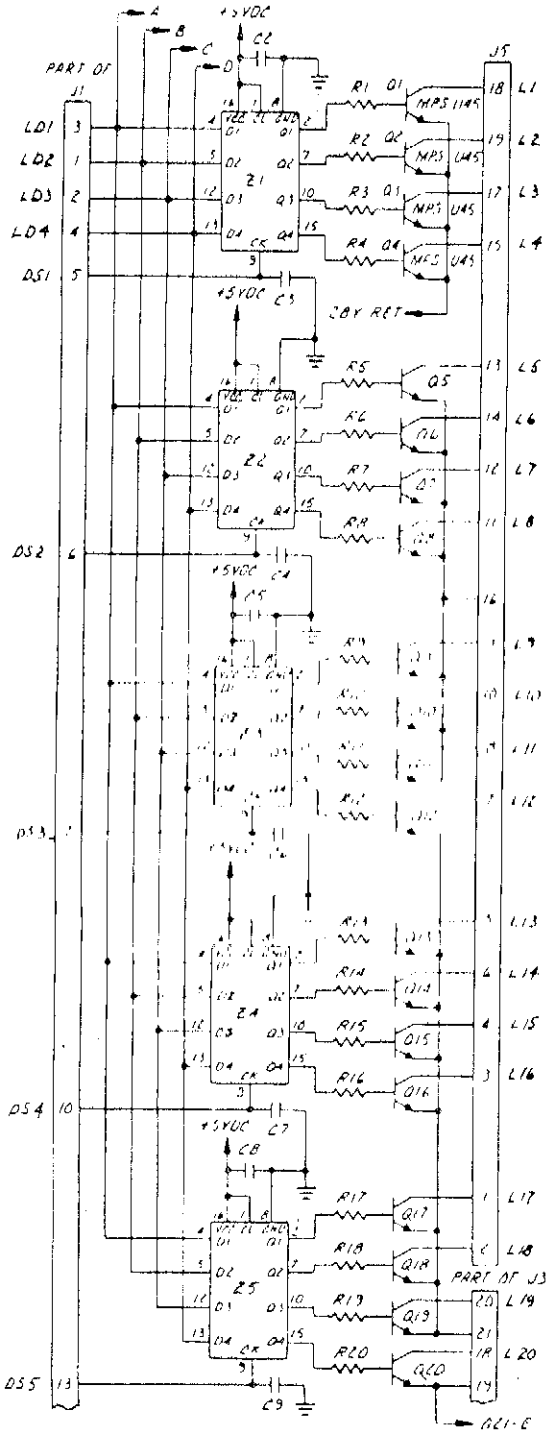


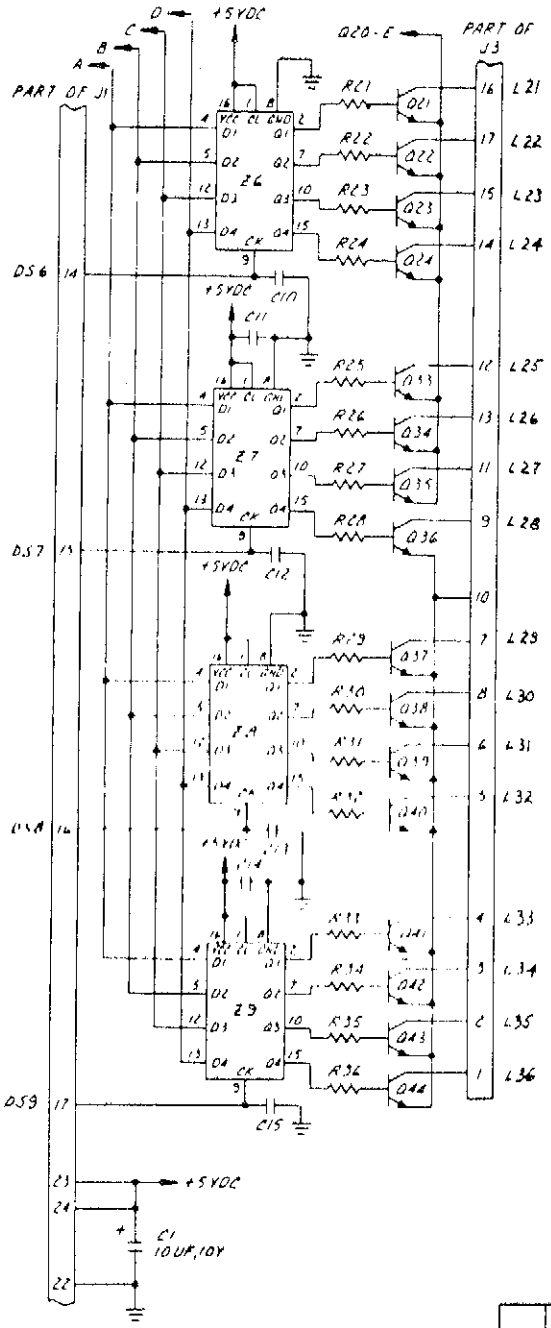
Q1—GAME OVER RELAY
Q2—TILT RELAY
Q3—HIGH GAME TO DATE
Q4—SHOOT AGAIN

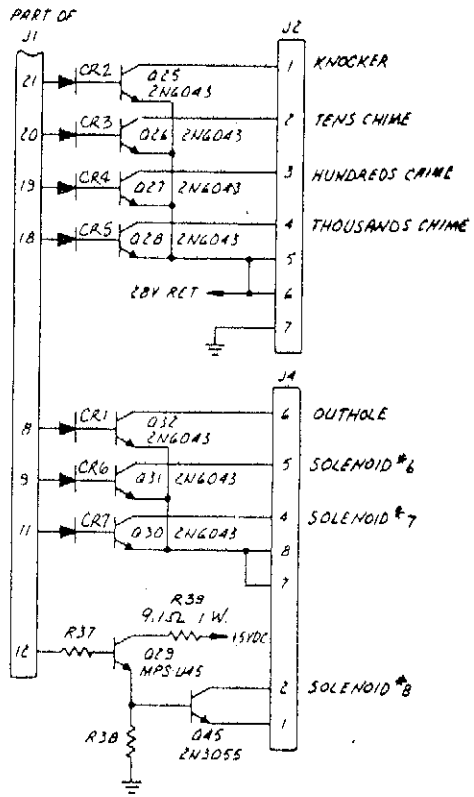
Q25—KNOCKER
Q26—TENS
Q27—HUNDREDS
Q28—THOUSANDS

Q29 & Q45—SOLENOID #8
Q30—SOLENOID #7
Q31—SOLENOID #6
Q32—OUTHOLE

D. GOTTLIEB & CO.
TITLE SCHEMATIC DIAGRAM-







NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

1. RESISTORS ARE 1 OK OHMS ± 5%, 1/4W.
2. TRANSISTORS ARE MPS-A13
3. CAPACITORS ARE .01UF, 20%, 100V
4. INTEGRATED CIRCUITS ARE SN74175N
5. DIODES ARE IN4148

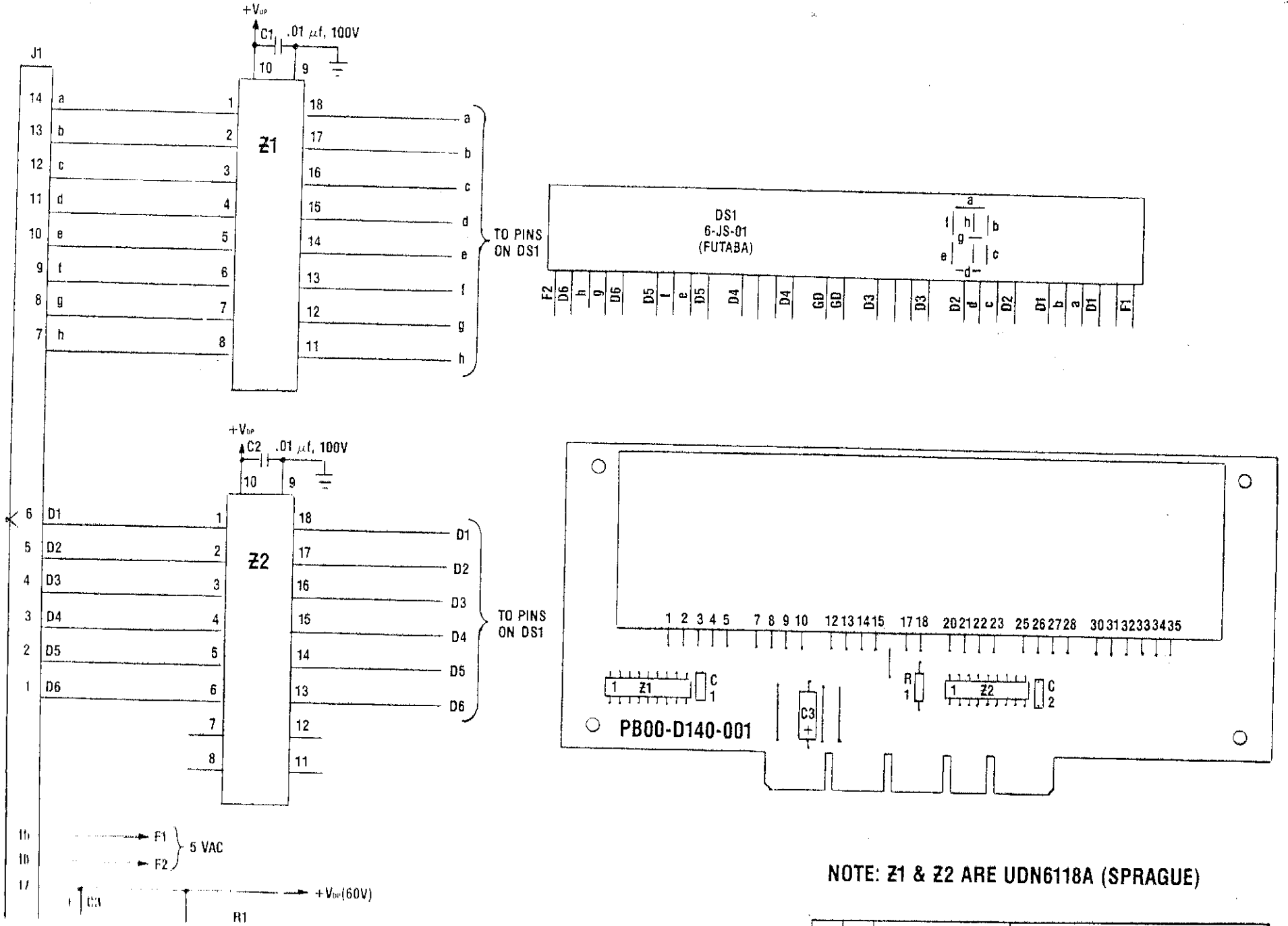
ISSUE	DATE	REVISIONS
2	5-78	REVISED
1	2-1-78	REVISED

D. GOTTLIEB & CO.

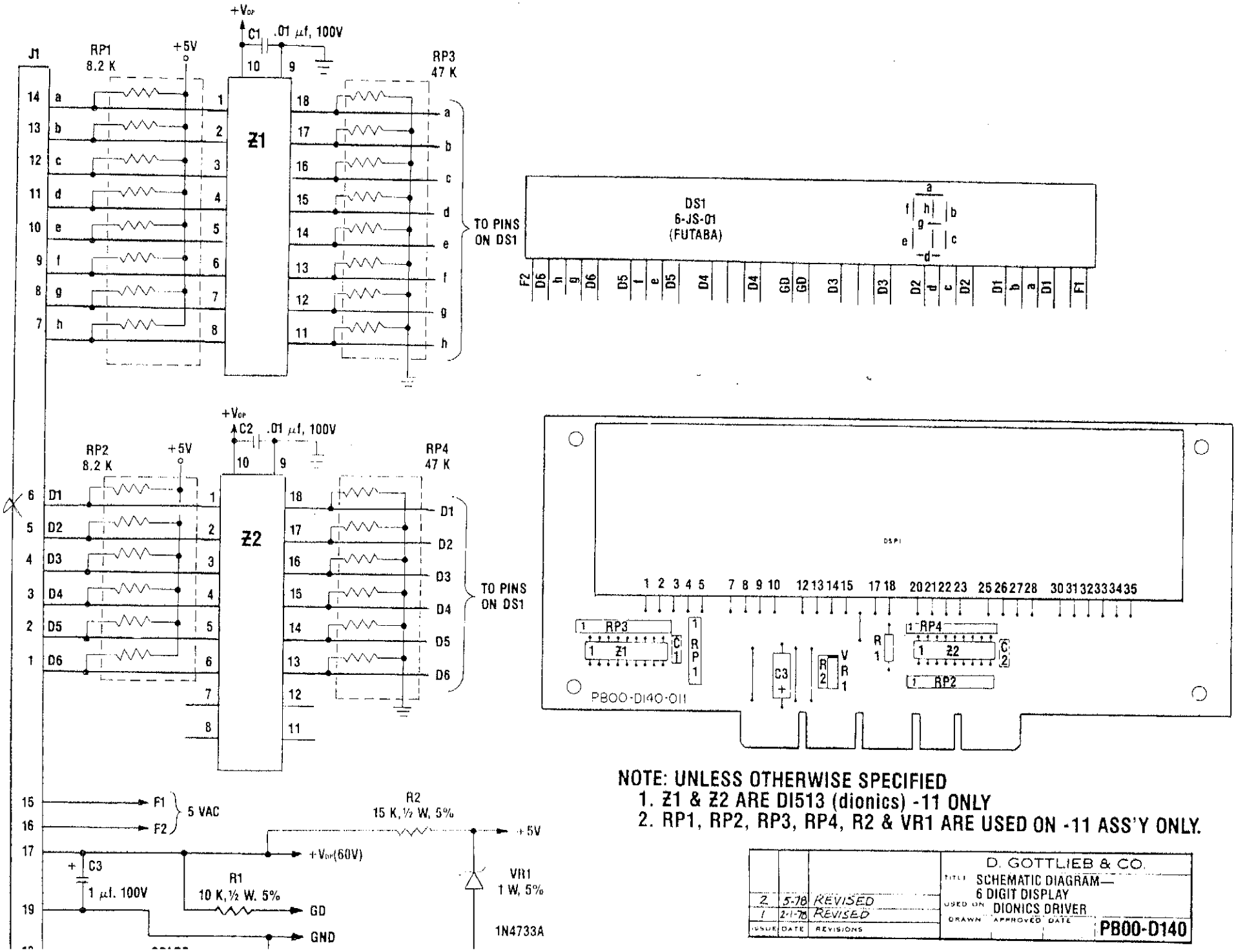
TITLE SCHEMATIC DIAGRAM-

USED ON MASTER DRIVER

DRAWN	APPROVED	DATE	PB00-X111



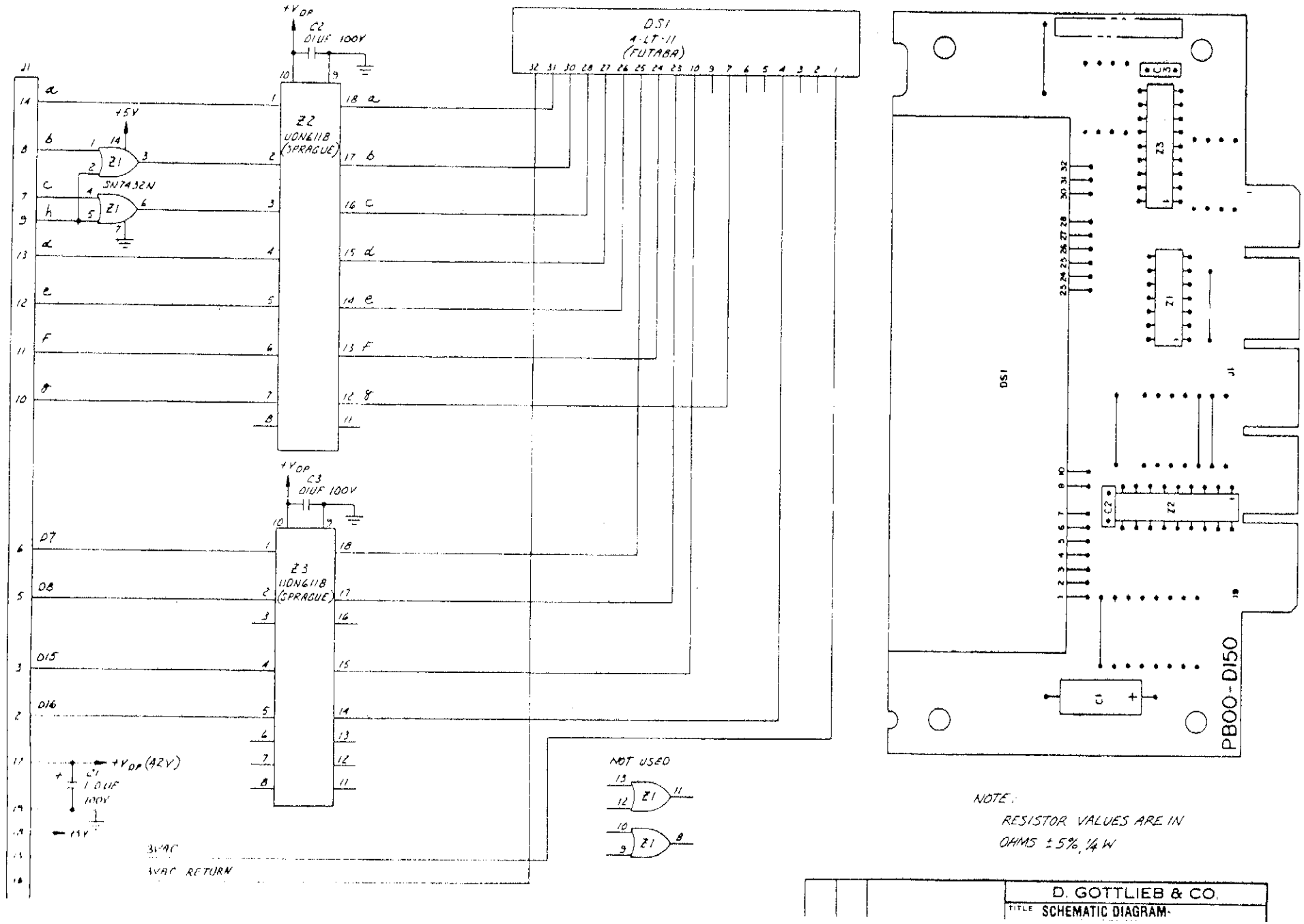
NOTE: Z1 & Z2 ARE UDN6118A (SPRAGUE)

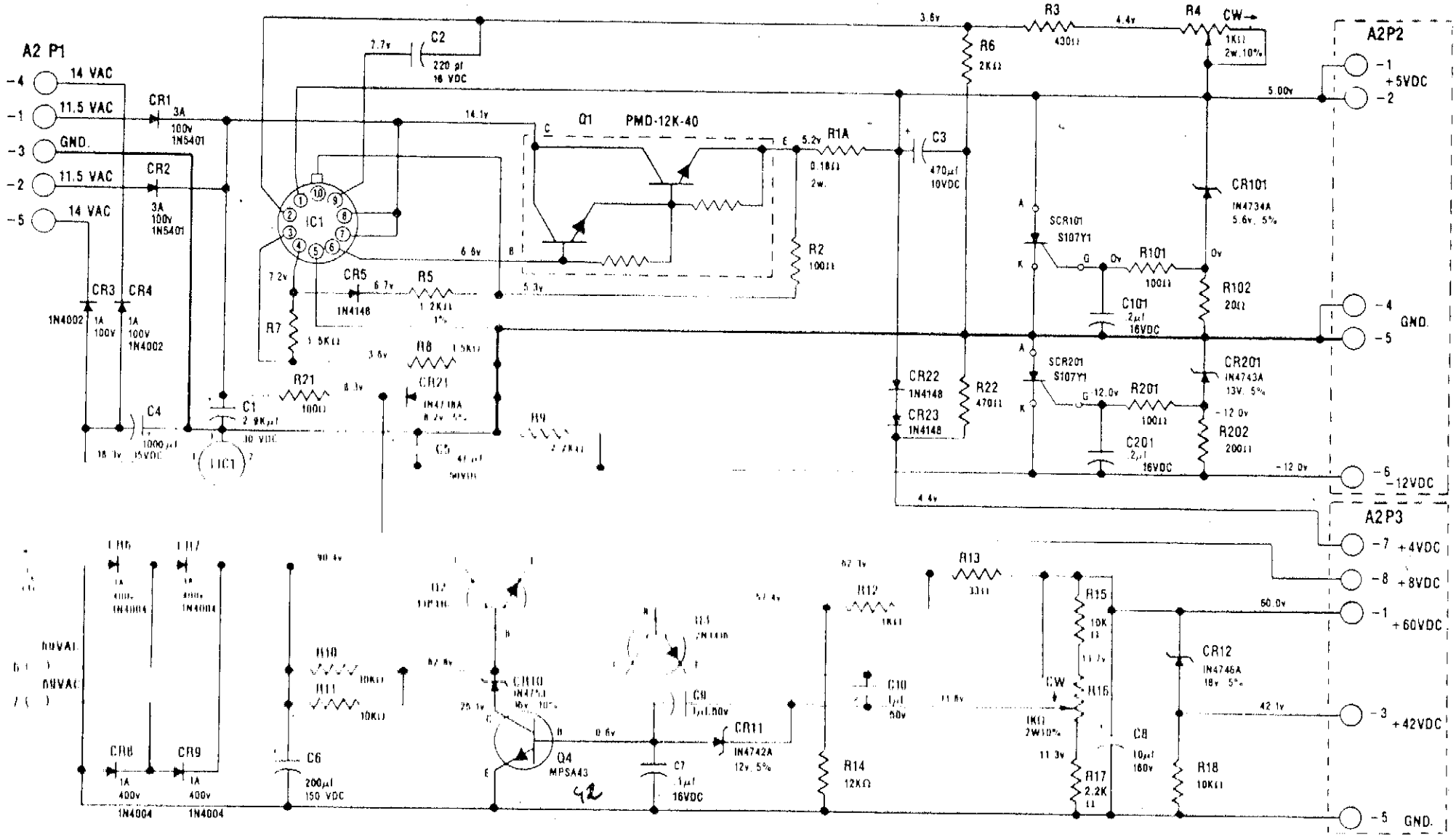


NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
1. Z1 & Z2 ARE DI513 (dionics) -11 ONLY
2. RP1, RP2, RP3, RP4, R2 & VR1 ARE USED ON -11 ASS'Y ONLY.

ISSUE	DATE	REVISIONS
2	5-78	REVISED
1	2-1-78	REVISED

D. GOTTLIEB & CO.
TITLE: SCHEMATIC DIAGRAM— 6 DIGIT DISPLAY
USED ON: DIONICS DRIVER
DRAWN APPROVED DATE
PB00-D140


+V DP
C2
.01UF 100V
DS1
A-LT-11
(FUTABA)
32 31 30 28 27 26 25 24 23 10 9 7 6 5 4 3 2 1
J1
Z2
UDN6118
(SPRAGUE)
+5V
Z1
SN7432N
a
b
c
d
e
F
g
h
18 a
17 b
16 c
15 d
14 e
13 F
12 g
11
+V DP
C3
.01UF 100V
Z3
UDN6118
(SPRAGUE)
D7
D8
D15
D16
18
17
16
15
14
13
12
11
+V DP (42V)
C1
1.0UF
100V
+5V
3VAC
3VAC RETURN
NOT USED
13
12
Z1
11
10
9
Z1
8
U3
Z3
Z1
C2
Z2
C1
+
DS1
J1
PB00-D150
NOTE:
RESISTOR VALUES ARE IN
OHMS ±5%, 1/4 W
D. GOTTLIEB & CO.
TITLE SCHEMATIC DIAGRAM-



NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

1. RESISTORS ARE ½ w. ± 5%
2. VOLTAGES ARE DC AND WITH RESPECT TO GROUND.
3. ALL VOLTAGES ARE TYPICAL.

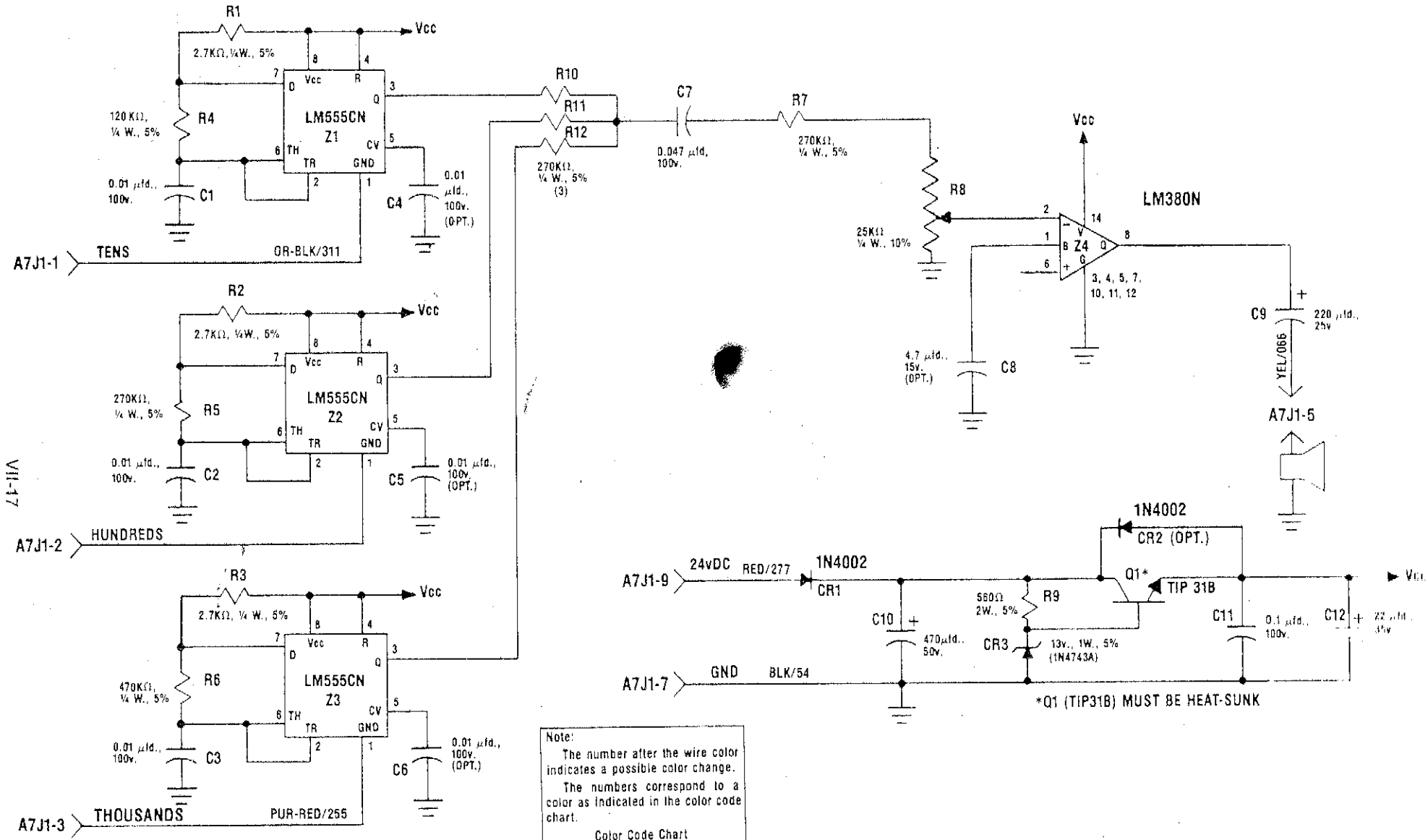
ISSUE	DATE	REVISIONS
4	6-78	CR1, CR2 WAS MR751, CR5, CR22, CR23 WAS 1N914, R21 WAS 680, R17 WAS 2.4K, R10-R11 WAS 15K, ADDED C9, C10
3	2-1-78	Revised
2	1-18-78	Added Voltages
1	1-16-78	R13 was 56 Ω

D. GOTTLIEB & CO.

TITLE: POWER SUPPLY SCHEMATIC

USED ON: SOLID STATE GAME

DRAWN	APPROVED	DATE	
R.H.M.		1-9-78	B-18396



Note:

The number after the wire color indicates a possible color change.

The numbers correspond to a color as indicated in the color code chart.

Color Code Chart

0	Black
1	Brown
2	Red
3	Orange
4	Yellow
5	Green
6	Blue

3	2-1-78	Revised
2	1-18-78	Added Voltages

D. GOTTLIEB & CO

TITLE: SYNTHESIZED TONES

USED ON